



Siège social :

3 bis rue des Remises

F-94100

Saint-Maur-des-Fossés

Tél. 33(0)1 45 11 24 30

Fax. 33(0)1 45 11 24 37

www.ecosphere.fr

Agences et Antennes

- Aubagne (13)
- Auray (56)
- Avon (77)
- Cuvilly (60)
- Mérignac (33)
- Meylan (38)
- Orléans (45)
- Vienne (38)
- Strasbourg (67)
- Wimille (62)
- Yvetot (76)



Projet éolien des Lavières Commune de Condes (52)

Analyse des données chiroptérologiques du mât de mesures

mai 2021



Localisation du mât de mesures

Parc éolien des Lavières à Condes (52) - Etude d'impact écologique

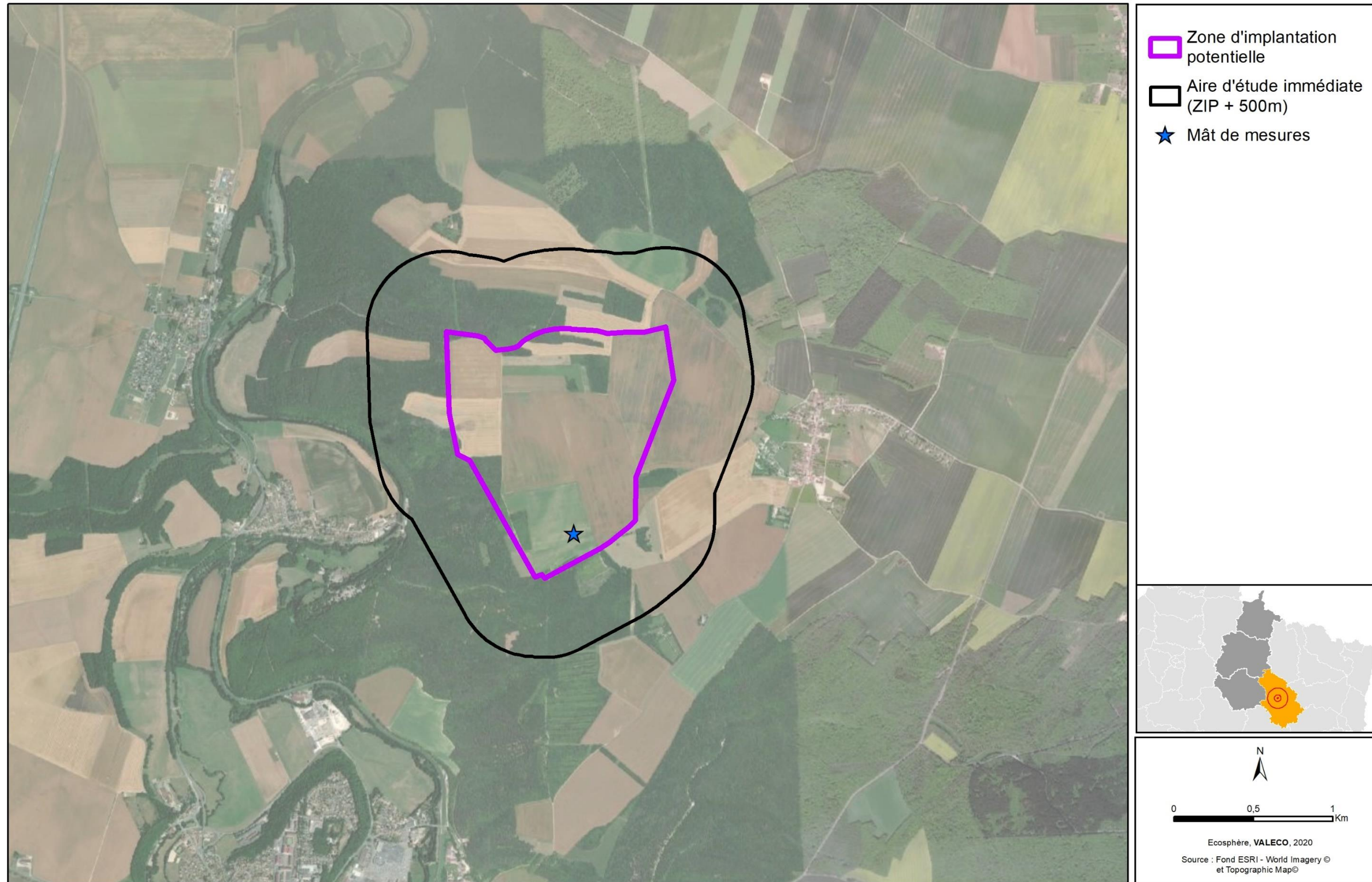


Figure 1 : Carte de localisation du mât de mesures de Condes



L'objectif du suivi chiroptérologique en altitude est de compléter l'étude au sol en caractérisant plus finement l'activité chiroptérologique s'opérant dans la zone de battement des pales.

Nous présentons ici les résultats du suivi en altitude qui n'a pu démarrer avant le 21 avril pour des raisons sanitaires (COVID-19) et qui s'est terminé le 03 novembre 2020. Suite à des problèmes techniques, les enregistrements ont été perturbés du 05 octobre au 18 octobre 2020. Au total, **on compte 183 nuits d'enregistrement réalisées**. Le mât en question se situe sur la commune de Condes. Deux micros (type U1 Wildlife Acoustics) ont été rattachés à un enregistreur automatique de type SM3 (Wildlife Acoustics). Le premier micro a été installé à 2 mètres et l'autre à 50 mètres du sol, correspondant à la zone inférieure de battement des pales. Ce dernier a permis d'enregistrer l'activité Chiroptérologique en altitude. Chaque nuit, le boîtier a démarré les enregistrements une heure avant le coucher du soleil et finit une heure après le lever du soleil.

Les tableaux ci-après présentent :

- ✓ La répartition des contacts de Chauves-souris par mois et par espèces pour les deux micros ;
- ✓ Le nombre total de contacts par espèce pour la durée totale du suivi.

Les graphiques présentent l'activité des Chiroptères enregistrée durant l'intégralité du suivi par les deux micros, le pourcentage d'activité en fonction des heures après le coucher du soleil et la proportion des contacts par espèces et/ou groupe d'espèces pour les deux micros.

D'une manière générale, le suivi en altitude a permis de contacter et déterminer avec certitude 9 espèces ou groupes d'espèces de chauves-souris pour le micro à 50 mètres et 19 espèces ou groupes d'espèces pour celui à 2 mètres (cf. Figures et Tableaux pages suivantes).

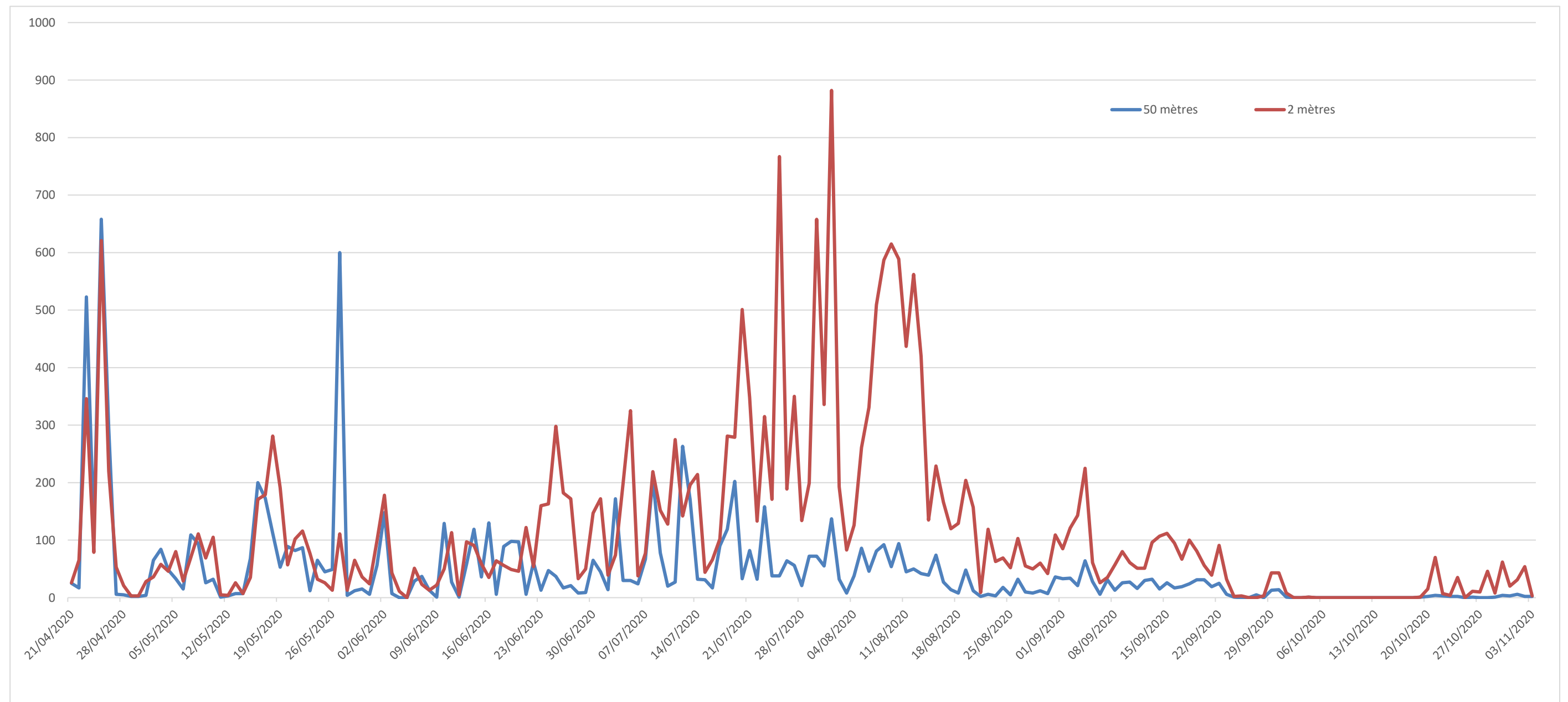


Figure 2 : Répartition des contacts toutes espèces confondues sur les deux micros (50 mètres et 2 mètres) du 21 avril au 03 novembre 2020

Tableau 1 : Nombre de contacts enregistrés par espèces et par mois au niveau du micro situé à 50 mètres d'altitude

Taxon	Abréviation	avril	mai	juin	juillet	août	septembre	Octobre*	novembre	Total
Espèce indéterminée	ChiroSp	1	4	1	10	2	0	0	0	18
Sérotine commune	Eptser	10	12	11	60	72	0	0	4	169
Grand Murin	Myomyo	4	14	2	6	15	3	0	0	44
Murin indéterminé	Myosp	6	19	0	0	1	0	0	0	26
Noctule de Leisler	Nyclei	22	54	14	35	120	101	6	0	352
Noctule commune	Nycnoc	21	23	23	97	132	85	12	0	393
Pipistrelle Kuhl/Nathusius	PipKN	74	0	0	0	0	0	0	0	74
Pipistrelle de Kuhl	Pipkuh	6	2	0	0	0	2	1	0	11
Pipistrelle de Nathusius	Pipnat	4	20	14	14	11	104	2	2	171
Pipistrelle commune	Pippip	1320	1515	1031	1823	727	251	3	0	6670
Pipistrelle commune/Nathusius	PipPN	150	454	204	149	1	0	0	0	958
Pipistrelle pygmée	Pippyg	3	0	0	0	0	0	0	0	3
Oreillard indéterminé	Plesp	0	0	0	1	0	2	0	0	3
Sérotule (Noctule/sérotine)	Sérotule	24	83	65	164	85	59	1	4	485
Sérotine bicolore	Vesmur	0	0	0	1	0	0	0	0	1
Nombre de nuits suivies		10	31	30	31	31	30	17	3	183
Nombre de nuits non nulles		10	31	28	31	31	27	12	3	173
Total général		1645	2200	1365	2360	1166	607	25	10	9378
Proportion mensuelle		17,54%	23,46%	14,56%	25,17%	12,43%	6,47%	0,27%	0,11%	100,00%

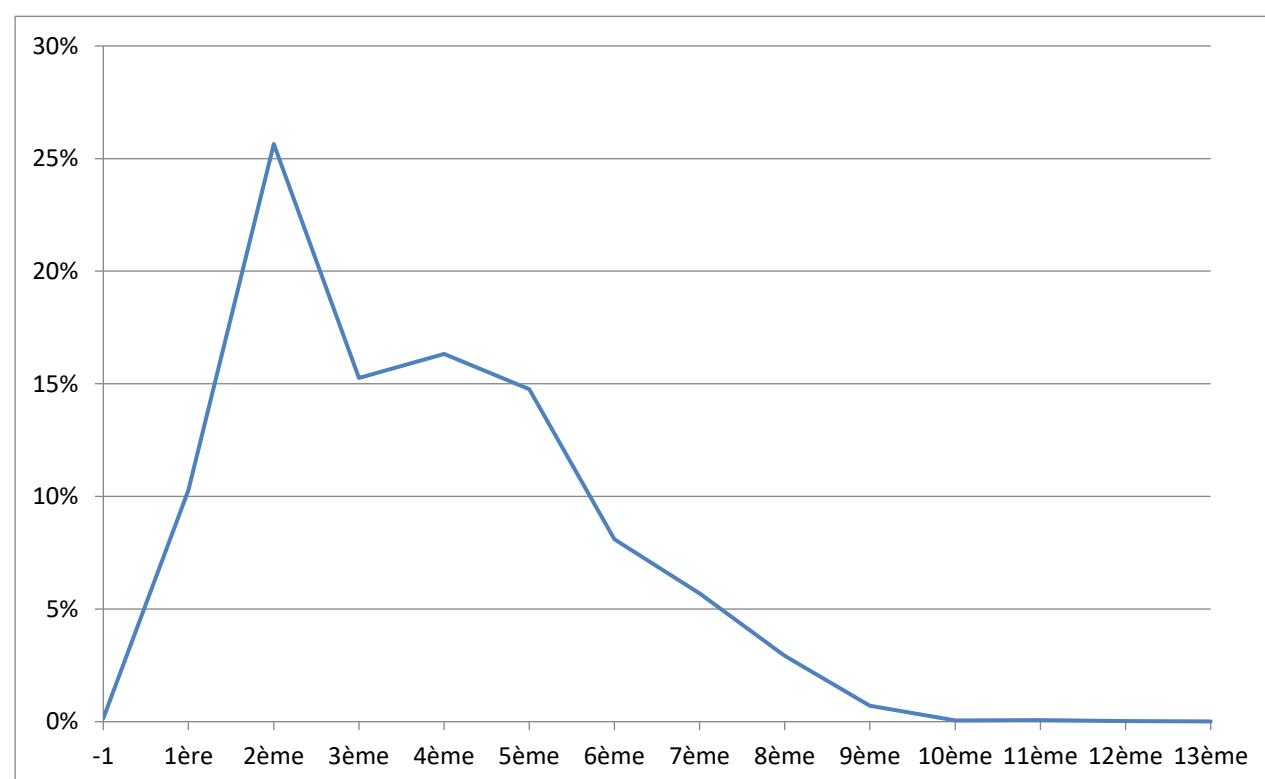


Figure 3 : répartition des contacts en fonction de l'heure du coucher du soleil pour le micro à 50 mètres

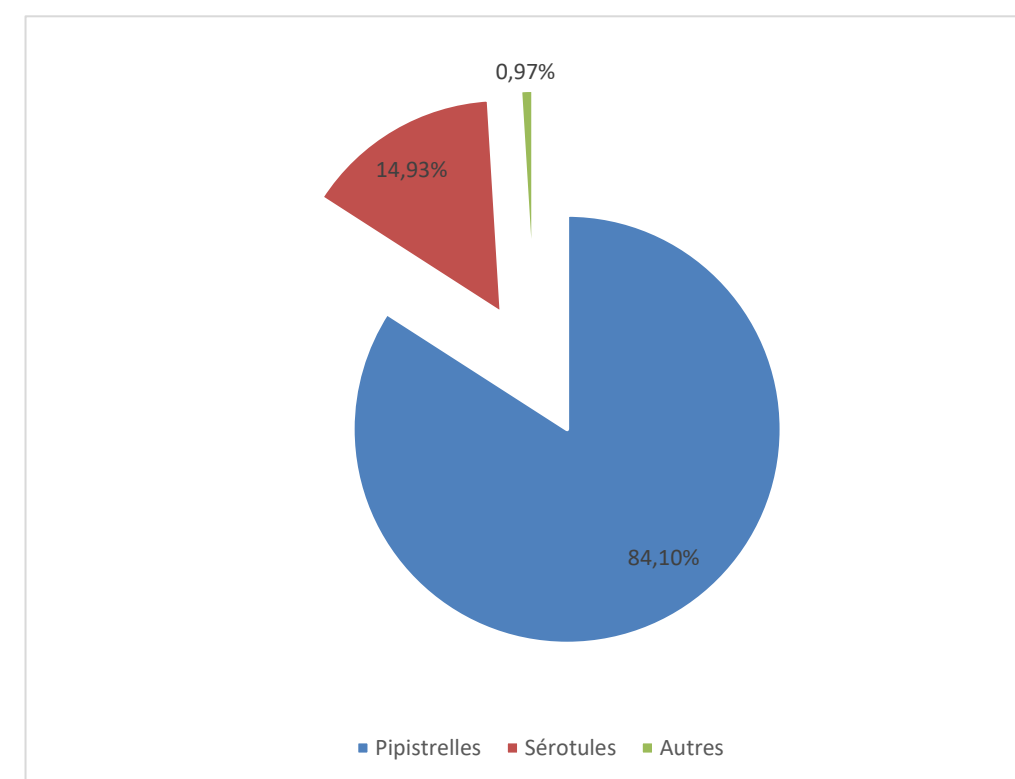


Figure 4 : répartition des différentes espèces et/ou groupes d'espèces pour le micro à 50 mètres

Tableau 2 : Nombre de contacts enregistrés par espèces et par mois au niveau du micro situé à 2 mètres d'altitude sur le mât de mesure

Taxon	Abréviation	avril	mai	juin	juillet	août	septembre	octobre*	novembre	Total général
Barbastelle d'Europe	Barbar	1	10	11	23	130	129	9	0	313
Chiro indéterminé	ChiroSp	13	13	48	336	38	2	1	0	451
Sérotine commune	Eptser	38	93	62	593	461	6	0	0	1253
Murin d'Alcathoé	Myoalc	0	0	0	3	2	2	1	0	8
Murin de Bechstein	Myobec	0	0	0	0	3	3	0	0	6
Murin de Daubenton	Myodau	1	0	1	0	5	1	1	0	9
Murin à oreilles échancrées	Myoema	1	0	0	2	1	0	0	0	4
Grand Murin	Myomyo	21	42	68	162	641	235	19	0	1188
Murin à moustaches	Myomys	1	0	0	0	0	0	1	0	2
Murin de Natterer	Myonat	3	29	8	15	0	0	9	0	64
Murin indéterminé	Myosp	30	126	79	277	395	197	12	0	1116
Noctule de Leisler	Nyclei	24	40	19	50	254	84	4	0	475
Noctume commune	Nycnoc	20	29	41	88	236	57	10	1	482
Pipistrelle Kuhl/Nathusius	PipKN	60	1	0	0	0	0	0	0	61
Pipistrelle de Kuhl	Pipkuh	1	1	1	5	3	6	0	2	19
Pipistrelle de Nathusius	Pipnat	3	6	5	11	8	151	21	4	209
Pipistrelle commune	Pippip	1101	1495	1729	4510	4611	721	60	10	14237
Pipistrelle commune/Nathusius	PipPN	64	177	93	69	19	0	0	0	422
Oreillard roux	Pleaur	0	0	0	0	16	38	0	1	55
Oreillard gris	Pleaus	0	0	0	1	15	11	12	3	42
Oreillard indéterminé	Plesp	2	19	22	193	247	199	135	65	882
Grand Rhinolophe	Rhifer	0	5	0	1	3	2	0	1	12
Petit Rhinolophe	Rhipip	0	2	2	3	1	4	0	0	12
Sérotule (Noctule, Sérotine)	Sérotule	53	114	297	780	377	118	3	1	1743
Sérotine bicolore	Vesmur	0	1	0	0	0	0	0	0	1
Nombre de nuits suivies		10	31	30	31	31	30	17	3	183
Nombre de nuit non nulles		10	31	29	31	31	28	14	3	177
Totale général		1437	2203	2486	7122	7466	1966	298	88	23066
Proportion mensuelle		6,23%	9,55%	10,78%	30,88%	32,37%	8,52%	1,29%	0,38%	100,00%

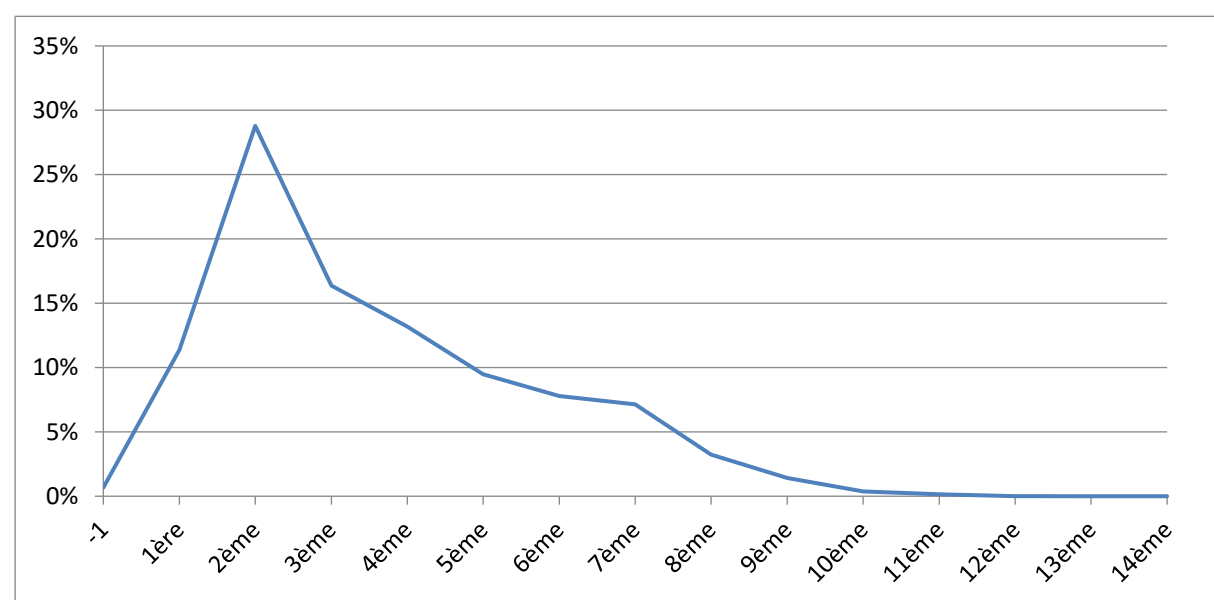


Figure 5 : répartition des contacts en fonction de l'heure du coucher du soleil pour le micro à 2 mètres

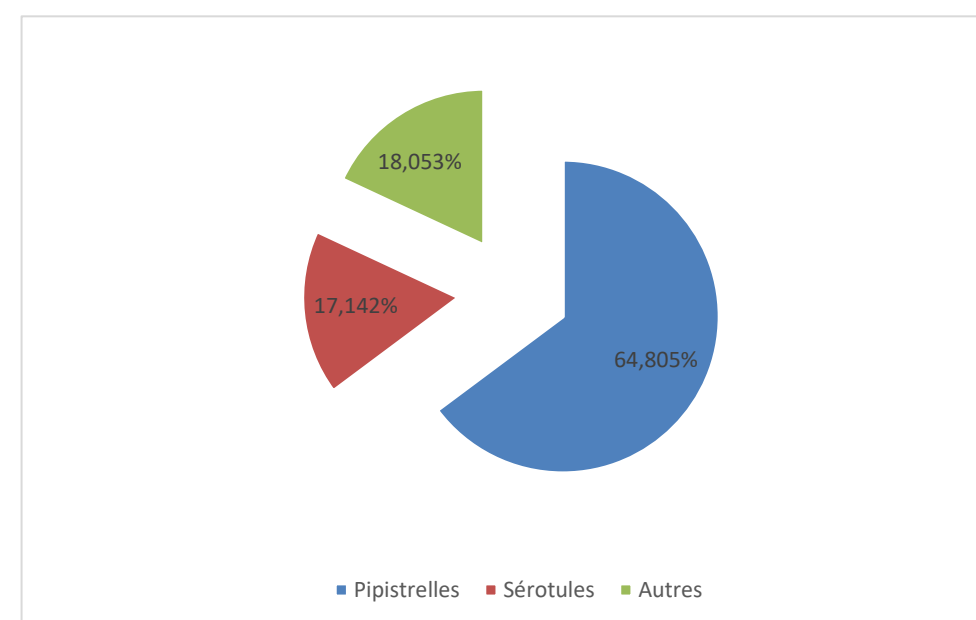


Figure 6 : répartition des différentes espèces et/ou groupes d'espèces pour le micro à 2 mètres

Les chauves-souris contactées sous le niveau de battement des pales des éoliennes projetées ne sont à priori pas concernées par le risque éolien et ne sont donc pas concernées par l'analyse qui suit.

Notons que le nombre de contact est environ **2,5 fois plus important au niveau du micro à 2 mètres qu'au niveau du micro à 50 mètres**. Ce résultat reflète ce qui est habituellement constaté, c'est-à-dire que, plus on se rapproche du sol plus l'activité est importante.

Représentation des espèces

Comme attendu, les contacts concernent principalement le groupe des pipistrelles. Ainsi, au niveau du micro situé à 50 mètres, les Pipistrelles représentent **84,10% des contacts (dont 71,12% pour la Pipistrelle commune et 10,22% pour le complexe Pipistrelle commune/Nathusius)**. Les Sérotules représentent **14,93% des contacts avec 4,19% de part d'activité pour la Noctule commune et 3,75% pour la Noctule de Leisler**. A noter que des individus de diverses autres espèces et ou groupes d'espèces (Murins, Oreillards) ont été observés de façon anecdotique à cette altitude.

La Pipistrelle commune était encore très présente jusqu'à la fin de la nuit et au vu des quantités importantes de contacts enregistrées en juillet, il est probable que des **colonies de parturition soient situées aux abords du mât de mesure**, avec le retour des jeunes de l'année au gîte. D'autre part, le nombre de contacts enregistrés en août et septembre de **Noctule de Leisler, Noctule commune et Pipistrelle de Nathusius** laisse à suggérer la présence de flux migrateurs. Enfin, les effectifs de Sérotine commune et de Grand Murin durant le suivi sont assez remarquables.

Analyse des taux d'activité

Au niveau du micro en altitude, un maximum de 658 contacts est obtenu la nuit du 25 avril 2020.

Répartition de l'activité dans la nuit

Au niveau des deux micros, on peut remarquer un grand pic d'activité nocturne entre le coucher du soleil et la 3^{ème} heure après le coucher du soleil, représentant 51% de l'activité totale pour le micro en hauteur et 56.5% pour celui au sol.

- Au niveau du micro à 50 mètres, 90.52% des contacts ont lieu entre le coucher du soleil et la 6^{ème} heure après le coucher du soleil (cf. figure 10) ;
- A hauteur du micro à 2 mètres, 87.63% des contacts ont lieu entre le coucher du soleil et la 6^{ème} heure après le coucher du soleil.

Répartition de l'activité par rapport aux vitesses de vent (en altitude)

Sur l'ensemble des enregistrements, il en ressort qu'à 50 mètres du sol, **84,6% des contacts (soit 7822/9246) sont obtenus pour des vitesses de vents inférieures à 5m/s** tandis que **94,25% des contacts (soit 8739/9246 contacts) sont obtenus pour des vitesses de vents inférieures à 6m/s**.

Répartition de l'activité par rapport aux températures relevées sur site (en altitude)

L'analyse du graphe présenté ci-après (figure 8) montre une activité chiroptérologique quasi nulle (0.95%) pour des températures <10°C. Les températures recrutant le plus d'activité chiroptérologique sont situées entre 12 et 25°C (soit environ 88.05% des contacts).

Approche par saisons biologiques

Notons tout d'abord, une absence d'enregistrement durant le début de la période correspondant au transit printanier et durant une grande partie du mois d'octobre correspondant au transit automnal. Néanmoins, l'activité Chiroptérologique à l'endroit du mât est **beaucoup plus importante durant la période de parturition**.

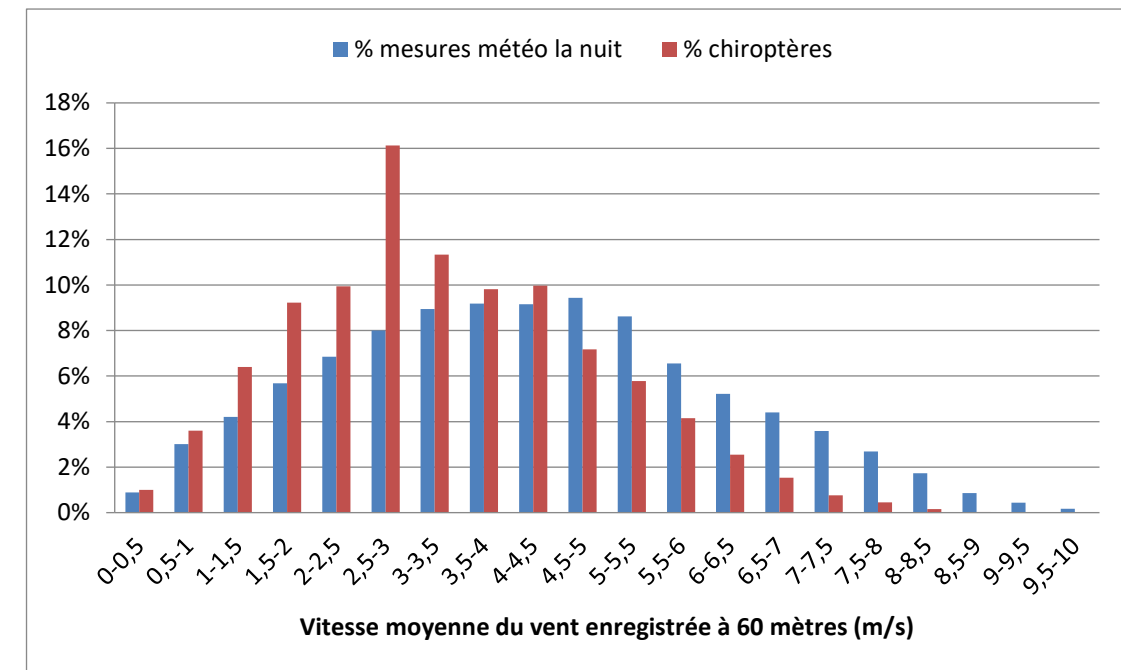


Figure 7 : Distribution de l'activité chiroptérologique en fonction des vitesses de vent pour le micro à 50 mètres

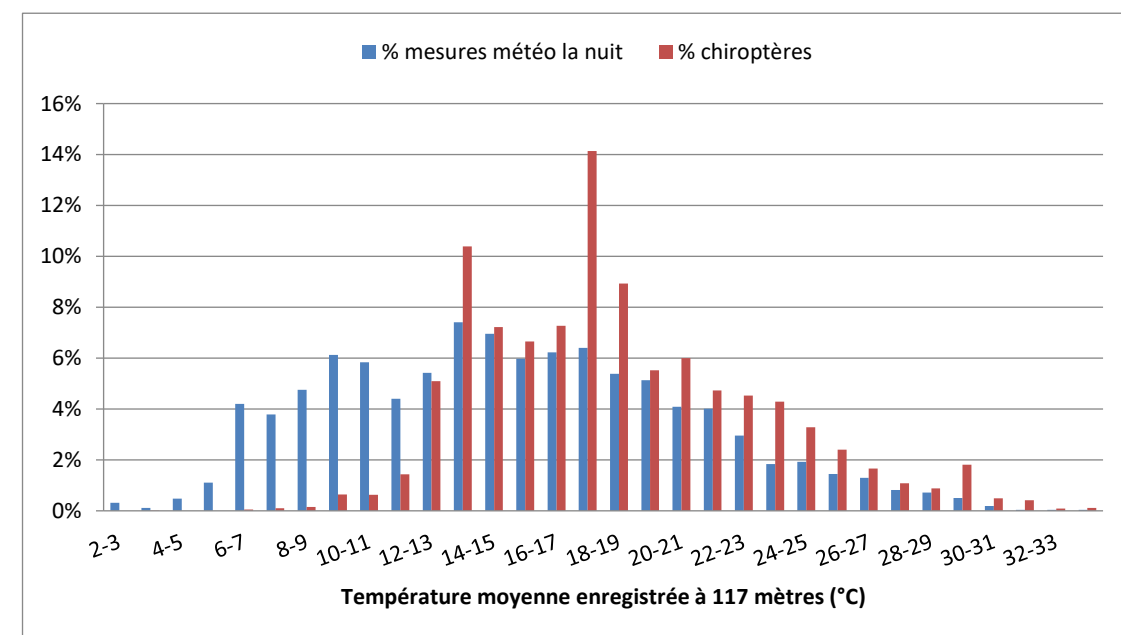


Figure 8 : Distribution de l'activité chiroptérologique en fonction des températures pour le micro à 50 mètres

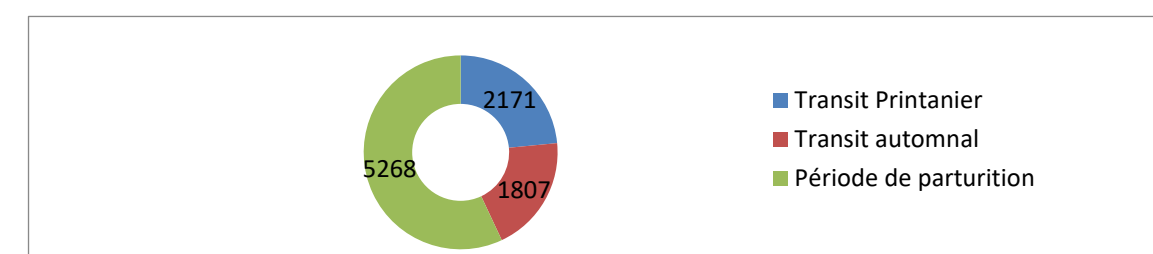


Figure 9 : Répartition de l'activité chiroptérologique sur le cycle biologique annuel à 50 mètres



Figure 10 : Répartition de l'activité chiroptérologique en fonction de l'heure après le coucher du soleil et de la vitesse du vent pour le micro situé à 50 mètres du sol

Confrontation des données avec un référentiel d'activité interne : Altisphère (en Altitude)

Écosphère a produit un référentiel d'activité en altitude (« Altisphère ») compilant de nombreux suivis réalisés entre 2011 et 2019. Cet outil différencie à la fois le protocole d'étude (mat de mesure, perche de canopée, nacelle d'éolienne), la zone géographique (Nord, Nord-Est, centre, ...) et la nature du milieu (ouvert, fermé).

Les données de ces suivis ont été compilées et une méthode habituellement utilisée en statistique et théorie des probabilités a été appliquée : les quantiles. Ce sont les valeurs qui divisent un jeu de données en intervalles contenant le même nombre de données. Il y a donc un quantile de moins que le nombre de classes créées.

Différentes valeurs ont par conséquent été obtenues pour les seuils des quantiles 25 %, 50 %, 75 % et 90 %. Ces 4 seuils permettent ainsi d'établir 5 classes d'activités pour chaque espèce allant de faible (nombre de contacts inférieurs au nombre défini pour le quantile 25 %) à très forte (nombre de contacts supérieurs au quantile 90 %).

Les tableaux ci-après répartissent les résultats du suivi à 50 mètres dans les différentes classes d'activité délimitées par les seuils du référentiel « Altisphère » correspondant (fournis en annexe).

et met en évidence des colonies de maternité de certaine espèce d'une part et des flux migrateurs pour d'autres espèces d'autre part.

Tableau 3 Distribution des résultats en nombre de nuits par classes d'activité pour chaque espèce selon le référentiel « Altisphère » (mât de mesure, milieux ouverts, nord-est France)

	Q1-25	Q25-50	Q50-75	Q75-90	Q90-100
Noctule commune	0	23	21	29	30
Noctule de Leisler	0	19	42	18	8
Sérotine commune	0	20	11	12	14
Sérotule	27	37	24	19	5
Pipistrelle commune	7	8	13	23	100
Pipistrelle de Kuhl	0	4	2	1	0
Pipistrelle de Nathusius	0	37	0	5	14
Pipistrelle de Kuhl/Nathusius	0	2	1	1	3
Toutes espèces confondues	17	8	15	14	119

La Pipistrelle commune, la Sérotine commune et les deux espèces de Noctules (commune et de Leisler) présentent les activités les plus élevées avec respectivement 123, 59, 26 et encore 26 nuits d'activité importante. La Pipistrelle de Nathusius présente également une activité très importante (19 nuits).

Tableau 4 Distribution des résultats en nombre de nuits par classes d'activité (toutes espèces) pour chaque mois selon le référentiel « Altisphère » (mât de mesure, milieux ouverts, nord-est France)

Mois	Q1-25	Q25-50	Q50-75	Q75-90	Q90-100
avril	2	0	2	0	6
mai	1	3	3	2	22
juin	2	0	3	4	19
juillet	0	0	0	0	31
Août	1	1	3	6	20
septembre	1	0	3	2	21
octobre	8	4	0	0	0
novembre	2	0	1	0	0

On observe des nombres de nuits extrêmement élevés pour les classes d'activité fortes et très fortes de mai à septembre. Ainsi, l'activité en altitude (50 mètres), enregistrée par le mât de mesure paraît extrêmement élevée

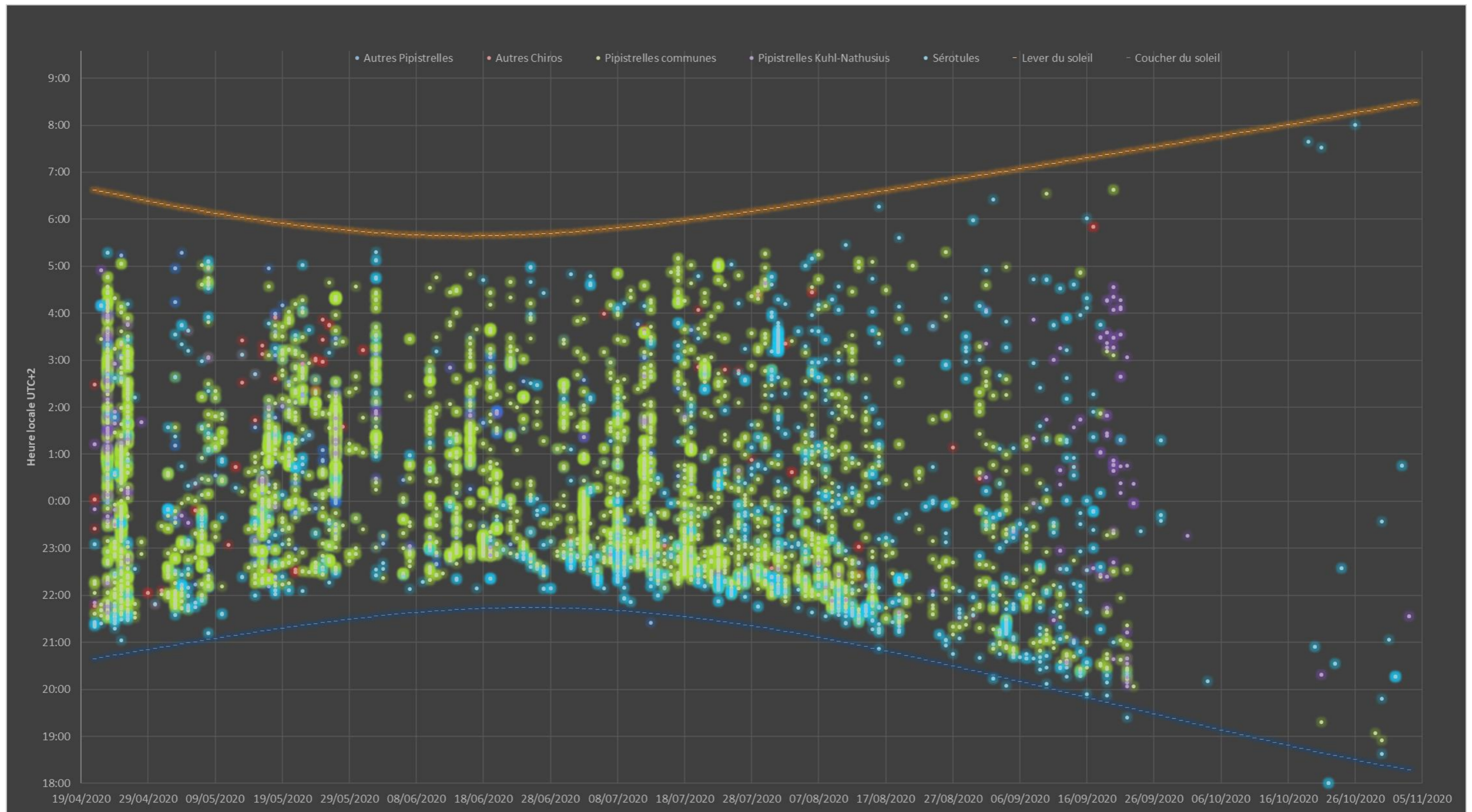


Figure 11 : Répartition de l'activité chiroptérologique en fonction de l'heure au cours de l'année pour le micro à 50 mètres

Ce suivi, complémentaire à celui réalisé au sol, permet de quantifier l'activité chiroptérologique se déroulant dans la zone de battement des pales. Dans le cas présent, ce suivi met en évidence des activités très élevées de Pipistrelles et de Noctules/Sérotines à une altitude comprise dans la zone de battement des pales.

Transit printanier : de fin février à mi-mai	Parturition : de mi-mai à fin juillet	Transit automnal : de début août à fin novembre
<ul style="list-style-type: none"> - Vent < 5,5 m/s ; - Température > 10°C ; - Du coucher du soleil à 7h30 après le coucher du soleil <p>(Attention : manque de données fin mars-début avril en raison des conditions sanitaires ; COVID_19)</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Vent < 5.5 m/s ; - Température > 10°C ; - Du coucher du soleil à 6h30 après le coucher du soleil 	<ul style="list-style-type: none"> - Vent < 6 m/s ; - Température > 10°C ; - Une demi-heure avant le coucher du soleil jusqu'au lever du soleil <p>(Attention : manque de données en octobre et novembre)</p>

1 ANNEXE 1 : TABLEAU REFERENTIEL ALTISPHERE

MAT DE MESURE - 60/90 m Quart nord-est de la France		Seuils de nombre de contacts par nuit			
Espèce	Q25 %	Q50 %	Q75 %	Q90 %	
TOUTES ESPECES	1	3	7	15	
Pipistrelle commune	1	2	5	11	
Pipistrelle de Nathusius	1	1	2	3	
Pipistrelle de Kuhl	1	1	2	4	
Pipistrelle de Kuhl/Nathusius	1	1	2	4	
Noctule commune	1	2	3	5	
Noctule de Leisler	1	2	4	8	
Sérotine commune	1	1	3	4	
Sérotine commune/Noctules	1	2	5	12	

Valeurs issues d'une compilation de 1397 nuits d'écoute au cours desquelles au moins 1 contact a été enregistré. Données pour 23 micros répartis sur 15 sites différents en milieu ouvert à plus de 60m d'altitude (2011-19)