

Les Moulis du Lohan

BORALEX



Suivi chiroptérologique en altitude Rapport - année 2023 - 2024

28 avril 2024

**Mesures de suivis et
d'accompagnements du parc
éolien des Moulins du Lohan
(56)**


biotope

Sommaire

1	Analyse générale de l'activité des chiroptères	3
1.1	Abondance relative	3
1.1.1	Turbine LML 05	3
1.1.2	Turbine LML 15	8
1.1.3	Turbine LML 16	11
1.2	Evaluation des niveaux d'activité	14
1.2.1	Niveaux d'activité sur LML05	14
1.2.1	Niveaux d'activité sur LML15	15
1.2.1	Niveaux d'activité sur LML16	16
1.3	Analyse détaillée de l'activité des chiroptères sur la hauteur de turbines	17
1.3.1	Activité journalière toutes espèces confondues	17
1.4	Activité mensuelle	24
1.4.1	Turbine LML 05	24
1.4.1	Turbine LML 15	26
1.4.1	Turbine LML 16	28
1.4.1	Comparaisons de l'activité mensuelle entre les 3 éoliennes équipées	30
1.5	Phénologie d'activité par espèce et groupe d'espèce de haut vol	40
1.5.1	Pipistrelle commune	40
1.5.1	PIP35 : Pipistrelle de Kuhl - Pipistrelle de Nathusius - Pipistrelle de Kuhl/Nathusius	49
1.5.1	SEROTULE : Sérotine commune – Noctule commune – Noctule de Leisler – Noctules sp / Sérotine sp.	58
1.6	Analyse de l'activité des chiroptères en fonction de l'heure après le coucher du soleil	67
1.6.1	Turbine LML 05	67
1.6.1	Turbine LML 15	68
1.6.1	Turbine LML 16	69
1.6.2	Distribution de l'activité chiroptérologique dans le temps	76
1.7	Analyse de l'activité des chiroptères en fonction des paramètres météorologiques	79
1.7.1	Analyse de l'activité en fonction de la vitesse du vent	79
1.7.1	Analyse de l'activité en fonction de la température	92
1.7.2	Analyse de l'activité en fonction de la pluie	106
2	Taux de protection du bridage 2024	111
2.1	Bridage printanier	111
2.2	Bridage estival	112
2.3	Bridage automnal	112
2.4	Bilan et justification du bridage	112
2.5	Précision sur les nuits couvertes par le bridage envisagé	113
3	Bilan 2023 - 2024	114
1.1	Détermination automatique du signal et identification des espèces	120
1.1.1	Unité de mesure d'activité	122
1.1.2	Évaluation du niveau d'activité – Référentiel Actichiro®	123
1.1.3	Croisement des données	134

1 Analyse générale de l'activité des chiroptères

1.1 Abondance relative

En 2023, sur la période de suivi :

Sur LML05 : 252 nuits exploitables entre le 24 avril et le 31 décembre 2023, 71 484 contacts de « 5 secondes » ou **18 934** minutes d'enregistrement avec présence de chauves-souris - communément appelé « minutes positives » ont été obtenus sur les 4 microphones cumulés.

Sur LML15 : 223 nuits exploitables entre le 17 mai et le 31 décembre 2023, 57 187 contacts de « 5 secondes » ou **17 168** minutes d'enregistrement avec présence de chauves-souris - communément appelé « minutes positives » ont été obtenus sur les 4 microphones cumulés.

Sur LML16 : 245 nuits exploitables entre le 21 avril et le 31 décembre 2023, 71 692 contacts de « 5 secondes » ou **17 892** minutes d'enregistrement avec présence de chauves-souris - communément appelé « minutes positives » ont été obtenus sur les 4 microphones cumulés.

En 2024, sur la période de suivi :

Sur LML05 : 358 nuits exploitables entre le 1^{er} janvier et le 31 décembre 2024, 65 285 contacts de « 5 secondes » ou **14 794** minutes d'enregistrement avec présence de chauves-souris - communément appelé « minutes positives » ont été obtenus sur les 4 microphones cumulés.

Sur LML15 : 309 nuits exploitables entre le 1^{er} janvier et le 31 décembre 2024, 59 115 contacts de « 5 secondes » ou **16 120** minutes d'enregistrement avec présence de chauves-souris - communément appelé « minutes positives » ont été obtenus sur les 4 microphones cumulés.

Sur LML16 : 359 nuits exploitables entre le 1^{er} janvier et le 31 décembre 2024, 51 886 contacts de « 5 secondes » ou **15 039** minutes d'enregistrement avec présence de chauves-souris - communément appelé « minutes positives » ont été obtenus sur les 4 microphones cumulés.

1.1.1 Turbine LML 05

En 2023, sur la période de suivi :

- **La Pipistrelle commune domine assez largement l'activité chiroptérologique sur tous les microphones. Elle représente environ 60% de l'activité générale toutes hauteurs.** Cette espèce a classiquement une forte propension à voler à des hauteurs importantes.
- Le groupe « SEROTULE » comprenant la Sérotine commune, la Noctule de Leisler et la Noctule commune est également bien représenté, avec près 30% de l'activité cumulés
- La paire de pipistrelles de Kuhl/Nathusius génère entre 9 et 10% de l'activité globale, en fonction de la méthode de calcul.

L'activité est jugée forte à très forte dans la zone de brassage des pales pour :

- La pipistrelle commune
- La paire Pipistrelle de Kuhl/Nathusius
- Le groupe Sérotule
- Les autres espèces sont classiquement peu ou pas contactées à haute altitude, notons néanmoins 5 contacts de Barbastelle d'Europe à 90m et 1 contact attribué à un Oreillard sp. 130m

En 2024, sur la période de suivi :

- **La Pipistrelle commune domine assez largement l'activité chiroptérologique sur tous les microphones. Elle représente entre 42 et 47% de l'activité générale toutes hauteurs.** Sur le volume total de données cette espèce est moins représentée qu'en 2023.
- Le groupe « SEROTULE » comprenant la Sérotine commune, la Noctule de Leisler et la Noctule commune, représente 40% de l'activité générale. Cette hausse significative est également observée sur les autres turbines suivis.

- Comme pour 2023, la paire de pipistrelles de Kuhl/Nathusius génère environ 10% de l'activité globale.

L'activité est jugée forte à très forte dans la zone de brassage des pales pour :

L'activité est jugée forte à très forte dans la zone de brassage des pales pour :

L'activité est jugée forte à très forte dans la zone de brassage des pales pour :

- La pipistrelle commune en 2023 et 2024
- La Pipistrelle de Kuhl en 2023
- La paire Pipistrelle de Kuhl/Nathusius en 2023 et 2024
- La Noctule commune en 2023 et 2024
- La Noctule de Leisler en 2023
- Le groupe Sérotule en 2023
- La Sérotine commune en 2023 et 2024

- Notons la présence d'une nouvelle espèce pour le massif de Lanouée : la Grand Noctule. L'espèce a été contactée le 20/09/2024, à une période classique de migration/erratisme pour cette espèce.

L'individu a été contacté volant pour des conditions de vitesse de vent de 5,8m/s et de température de 19°C.

Cette donnée est seulement la troisième mention référencée pour la Bretagne, après le cadavre retrouvé sur la commune du Faouët (56) en 1987 et le contact acoustique du 3 octobre 2017 sur l'île d'Hoëdic.

Cette espèce dont les populations résidente les plus proches se situent en nouvelle Aquitaine, à vue, ces dernières années une augmentation du nombre de contact dans la moitié nord de la France. C'est notamment le cas en Loire-Atlantique avec un nombre de mention qui augmente.

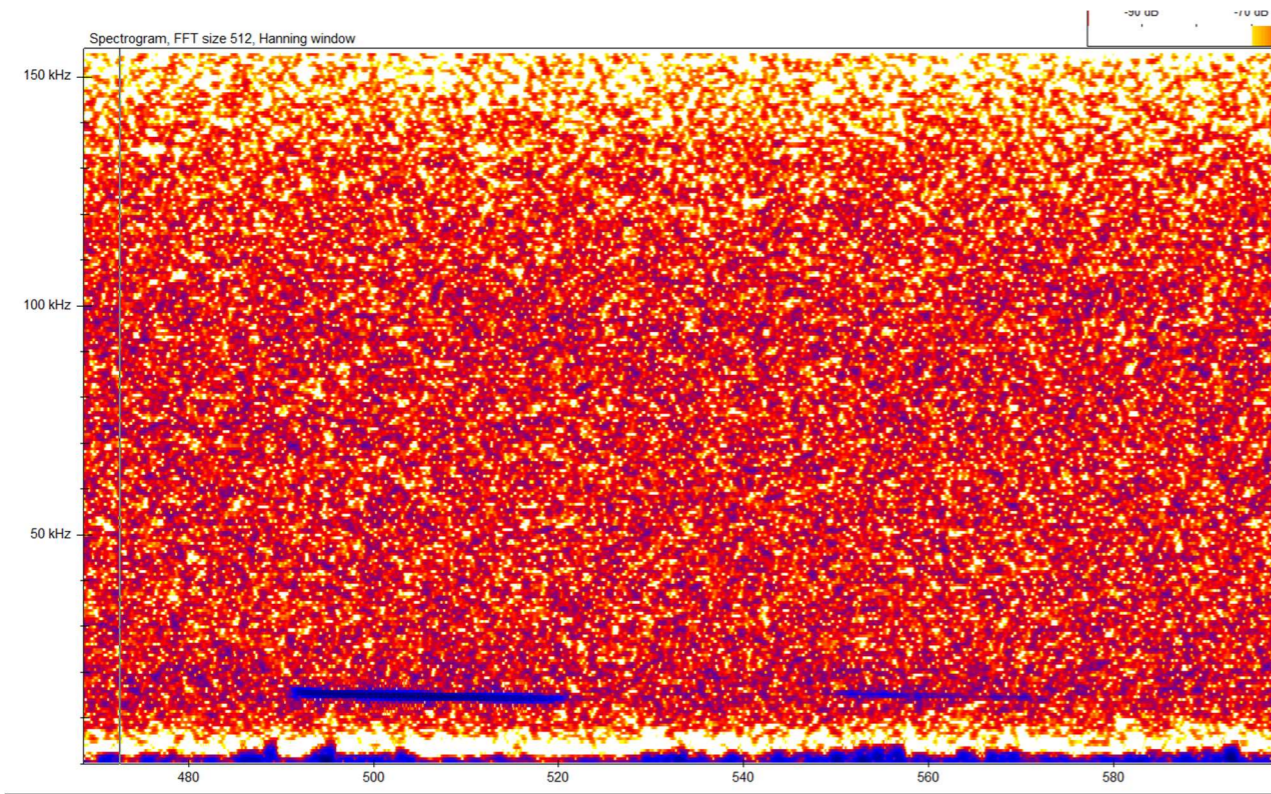


Figure 1 : Sonagramme de Grande Noctule sur LML05

***Détermination des niveaux d'activité :** après détermination des espèces grâce au logiciel Batsound® et au programme SonoChiro® développé par Biotope, l'activité des chiroptères a été analysée, grâce au référentiel Actichiro® mis à jour en 2023. Le nouvel ActiChiro® a été conçu pour être un référentiel dynamique. C'est-à-dire que pour chaque étude, l'emprise spatio-temporelle est adaptée aux sites d'étude et aux types d'analyse réalisée, ce qui permet de comparer les résultats des inventaires à un jeu de données le plus pertinent. Le nouvel ActiChiro® produit donc un référentiel dédié pour chaque étude. Il propose une analyse adaptée au contexte local qui permet d'évaluer le niveau d'activité d'une espèce ou d'un groupe d'espèces sur un point ou un site donné. Ces chiffres de référence sont exprimés en minutes positives par nuit. Pour définir si l'activité est « Faible », « Moyenne », « Forte » ou « Très forte », l'analyse s'appuie sur les valeurs des quantiles à 25 %, 75 % et 98 % qui servent de valeurs seuils entre les niveaux d'activité. (Cf. Evaluation des niveaux d'activité).

Le référentiel est ici affecté sur la période du 15 mai au 31 octobre. Période ou le nombre de données du référentiel permet une robustesse statistique.

Turbine LML 05																					
		Contacts de 5 secondes										Minutes positives									
		Nbr. de contacts de 5 sec micro 10m	%/activité total du micro 10m	Nbr. de contacts de 5 sec micro 50m	%/activ ité total du micro 50m	Nbr. de contacts de 5 sec micro 90m	%/activité total du micro 90m	Nbr. de contacts de 5 sec micro 130m	%/activité total du micro 130m	Nbr. de contacts de 5 sec tous micros	%/activité total tous micros	Nbr. de min. pos. micro 10m	%/activité total du micro 10m	Nbr.de min. pos. micro 50m	%/activité total du micro 50m	Nbr. de min. pos. micro 90m	%/activité total du micro 90m	Nbr. de min. pos. micro 130m	%/activité total du micro 130m	Nbr. de min. pos. Tous micros	%/activité total tous micro
Barbastelle d'Europe <i>Barbastella barbastellus</i>	2023	342	1,04%	70	0,24%	5	0,06%	0	/	417	0,58%	200	1,95%	33	0,51%	5	0,28%	0	/	238	1,26%
	2024	97	0,27%	2	0,01%	0	/	0	/	99	0,15%	73	0,92%	2	0,04%	0	/	0	/	75	0,51%
Sérotules sp. <i>Vespertilio</i> sp., <i>Nyctalus</i> sp., <i>Eptesicus</i> sp.	2023	7349	22,25%	5134	17,63%	294	3,80%	45	2,81%	12822	17,94%	1758	17,17%	1460	22,57%	115	6,45%	17	3,85%	3350	17,69%
	2024	2131	6,01%	1521	6,34%	52	1,13%	6	0,50%	3710	5,68%	337	4,24%	333	6,22%	20	1,75%	5	1,42%	695	4,70%
Sérotine commune <i>Eptesicus serotinus</i>	2023	3149	9,54%	2044	7,02%	53	0,68%	5	0,31%	5251	7,35%	745	7,28%	631	9,75%	22	1,23%	2	0,45%	1400	7,39%
	2024	14522	40,97%	8375	34,89%	136	2,94%	12	0,99%	23045	35,30%	2204	27,73%	1809	33,80%	58	5,07%	8	2,28%	4079	27,57%
Murin de Bechstein <i>Myotis bechsteinii</i>	2023	29	0,09%	8	0,03%	0	/	0	/	37	0,05%	27	0,26%	1	0,02%	0	/	0	/	28	0,15%
	2024	27	0,08%	0	0,00%	0	/	0	/	27	0,04%	20	0,25%	0	/	0	/	0	/	20	0,14%
Murin de Daubenton <i>Myotis daubentonii</i>	2023	21	0,06%	1	0,00%	0	/	0	/	22	0,03%	16	0,16%	1	0,02%	0	/	0	/	17	0,09%
	2024	17	0,05%	0	0,00%	0	/	0	/	17	0,03%	11	0,14%	0	/	0	/	0	/	11	0,07%
Murin à oreilles échancreées <i>Myotis emarginatus</i>	2023	8	0,02%	0	/	0	/	0	/	8	0,01%	4	0,04%	0	/	0	/	0	/	4	0,02%
	2024	85	0,24%	0	0,00%	0	/	0	/	85	0,13%	22	0,28%	0	/	0	/	0	/	22	0,15%
Murins indéterminés <i>Myotis</i> sp.	2023	86	0,26%	4	0,01%	0	/	0	/	90	0,13%	63	0,62%	2	0,03%	0	/	0	/	65	0,34%
	2024	130	0,37%	1	0,00%	0	/	0	/	131	0,20%	94	1,18%	1	0,02%	0	/	0	/	95	0,64%

Turbine LML 05																					
		Contacts de 5 secondes										Minutes positives									
		Nbr. de contacts de 5 sec micro 10m	%/activité total du micro 10m	Nbr. de contacts de 5 sec micro 50m	%/activité total du micro 50m	Nbr. de contacts de 5 sec micro 90m	%/activité total du micro 90m	Nbr. de contacts de 5 sec micro 130m	%/activité total du micro 130m	Nbr. de contacts de 5 sec tous micros	%/activité total tous micros	Nbr. de min. pos. micro 10m	%/activité total du micro 10m	Nbr.de min. pos. micro 50m	%/activité total du micro 50m	Nbr. de min. pos. micro 90m	%/activité total du micro 90m	Nbr. de min. pos. micro 130m	%/activité total du micro 130m	Nbr. de min. pos. Tous micros	%/activité total tous micro
Grand Murin <i>Myotis myotis</i>	2023	104	0,31%	19	0,07%	0	/	1	0,06%	124	0,17%	85	0,83%	12	0,19%	0	/	1	0,23%	98	0,52%
	2024	33	0,09%	0	/	0	/	0	/	33	0,05%	19	0,24%	0	/	0	/	0	/	19	0,13%
Murin à moustaches <i>Myotis mystacinus</i>	2023	121	0,37%	0	/	0	/	0	/	121	0,17%	48	0,47%	0	/	0	/	0	/	48	0,25%
	2024	87	0,25%	0	/	0	/	0	/	78	0,12%	29	0,36%	0	/	0	/	0	/	29	0,20%
Murin de Natterer <i>Myotis nattereri</i>	2023	38	0,12%	0	/	0	/	0	/	38	0,05%	22	0,21%	0	/	0	/	0	/	22	0,12%
	2024	4	0,01%	0	/	0	/	0	/	4	0,01%	3	0,04%	0	/	0	/	0	/	3	0,02%
Noctule de Leisler <i>Nyctalus leisleri</i>	2023	41	0,12%	187	0,64%	160	2,07%	26	1,63%	414	0,58%	23	0,22%	61	0,94%	54	3,03%	9	2,04%	147	0,78%
	2024	86	0,24%	128	0,53%	116	2,51%	24	1,98%	354	0,54%	29	0,36%	40	0,75%	36	3,15%	12	3,42%	117	0,79%
Noctule commune <i>Nyctalus noctula</i>	2023	149	0,45%	429	1,47%	414	5,35%	210	13,13%	1202	1,68%	61	0,60%	120	1,86%	110	6,17%	66	14,97%	357	1,89%
	2024	521	1,47%	767	3,20%	731	15,82%	360	29,73%	2379	3,64%	95	1,20%	171	3,20%	160	13,99%	108	30,77%	534	3,61%
Grande Noctule <i>Nyctalus lasiopterus</i>	2023	0	/	0	/	0	/	0	/	0	/	0	/	0	/	0	/	0	/	0	/
	2024	1	0,00%	1	0,00%	1	0,02%	0	/	3	0,00%	1	0,01%	1	0,02%	1	0,09%	0	/	3	0,02%
Pipistrelle de Kuhl/Nathusius sp. <i>Pipistrellus kuhlii/nathusii</i>	2023	2127	6,44%	2787	9,57%	1188	15,35%	305	19,07%	6407	8,96%	1005	9,81%	797	12,32%	241	13,52%	84	19,05%	2127	11,23%
	2024	3335	9,41%	3013	12,55%	673	14,56%	51	3,19%	7072	10,83%	955	12,02%	760	14,20%	149	13,02%	15	4,27%	1879	12,70%
Pipistrelle de Kuhl <i>Pipistrellus kuhlii</i>	2023	277	0,84%	11	0,04%	19	0,25%	26	2,15%	333	0,47%	61	0,60%	5	0,08%	3	0,17%	3	0,68%	72	0,38%
	2024	0	0,00%	598	2,49%	49	1,06%	0	/	647	0,99%	0	/	83	1,55%	21	1,84%	0	/	104	0,70%
Pipistrelle de Nathusius <i>Pipistrellus nathusii</i>	2023	7	0,02%	8	0,03%	0	/	1	0,06%	16	0,02%	4	0,04%	4	0,06%	0	/	1	0,23%	9	0,05%
	2024	20	0,02%	9	0,03%	1	0,00%	0	0,08%	30	0,02%	8	0,05%	7	0,07%	1	0,00%	0	0,28%	16	0,06%
Pipistrelle commune <i>Pipistrellus pipistrellus</i>	2023	18983	57,49%	18392	63,16%	5608	72,45%	979	61,23%	43962	61,50%	5968	58,28%	3331	51,49%	1233	69,15%	257	58,28%	10789	56,99%
	2024	14146	39,91%	9588	39,94%	2862	61,93%	757	62,51%	27353	41,90%	3902	49,10%	2142	40,02%	698	61,01%	202	57,55%	6944	46,94%
Pipistrelle pygmée <i>Pipistrellus ptgmaeus</i>	2023	12	0,04%	0	/	0	/	0	/	12	0,02%	10	0,10%	0	/	0	/	0	0,00%	10	0,05%
	2024	0	0,00%	0	/	0	/	0	/	0	/	0	0,00%	0	/	0	/	0	/	0	0,00%
Oreillard roux <i>Plecotus auritus</i>	2023	8	0,02%	0	/	0	/	0	/	8	0,01%	7	0,07%	0	/	0	/	0	/	7	0,04%
	2024	0	/	0	/	0	/	0	/	0	/	0	/	0	/	0	/	0	/	0	/
Oreillard gris <i>Plecotus austriacus</i>	2023	6	0,02%	0	/	0	/	0	/	6	0,01%	5	0,05%	0	/	0	/	0	/	5	0,03%
	2024	0	/	0	/	0	/	0	/	0	/	0	/	0	/	0	/	0	/	0	/
Oreillards gris/roux <i>Plecotus austriacus/auritus</i>	2023	164	0,50%	28	0,10%	0	/	1	0,06%	193	0,27%	128	1,25%	11	0,17%	0	/	1	0,23%	140	0,74%
	2024	190	0,54%	3	0,01%	0	/	1	0,08%	194	0,30%	127	1,60%	3	0,06%	0	/	1	0,28%	131	0,89%
Grand Rhinolophe <i>Rhinolophus ferrumequinum</i>	2023	1	0,00%	0	/	0	/	0	/	1	0,00%	1	0,01%	0	/	0	/	0	/	1	0,01%
	2024	21	0,06%	0	/	0	/	0	/	21	0,03%	15	0,19%	0	/	0	/	0	/	15	0,10%
	2023	0	/	0	/	0	/	0	/	0	/	0	/	0	/	0	/	0	/	0	/

Turbine LML 05																					
		Contacts de 5 secondes										Minutes positives									
		Nbr. de contacts de 5 sec micro 10m	%/activité total du micro 10m	Nbr. de contacts de 5 sec micro 50m	%/activ ité total du micro 50m	Nbr. de contacts de 5 sec micro 90m	%/activité total du micro 90m	Nbr. de contacts de 5 sec micro 130m	%/activité total du micro 130m	Nbr. de contacts de 5 sec tous micros	%/activité total tous micros	Nbr. de min. pos. micro 10m	%/activité total du micro 10m	Nbr.de min. pos. micro 50m	%/activité total du micro 50m	Nbr. de min. pos. micro 90m	%/activité total du micro 90m	Nbr. de min. pos. micro 130m	%/activité total du micro 130m	Nbr. de min. pos. Tous micros	%/activité total tous micro
Petit Rhinolophe <i>Rhinolophus hipposideros</i>	2024	3	0,01%	0	/	0	/	0	/	3	0,00%	3	0,04%	0	/	0	/	0	/	3	0,02%
Total général	2023	33022		29122		7741		1599		71484		10241		6469		1783		441		18934	
	2024	35447		24006		4621		1211		65285		7947		5352		1144		351		14794	

Tableau 1 : Synthèse de l'activité des chiroptères sur LML05.

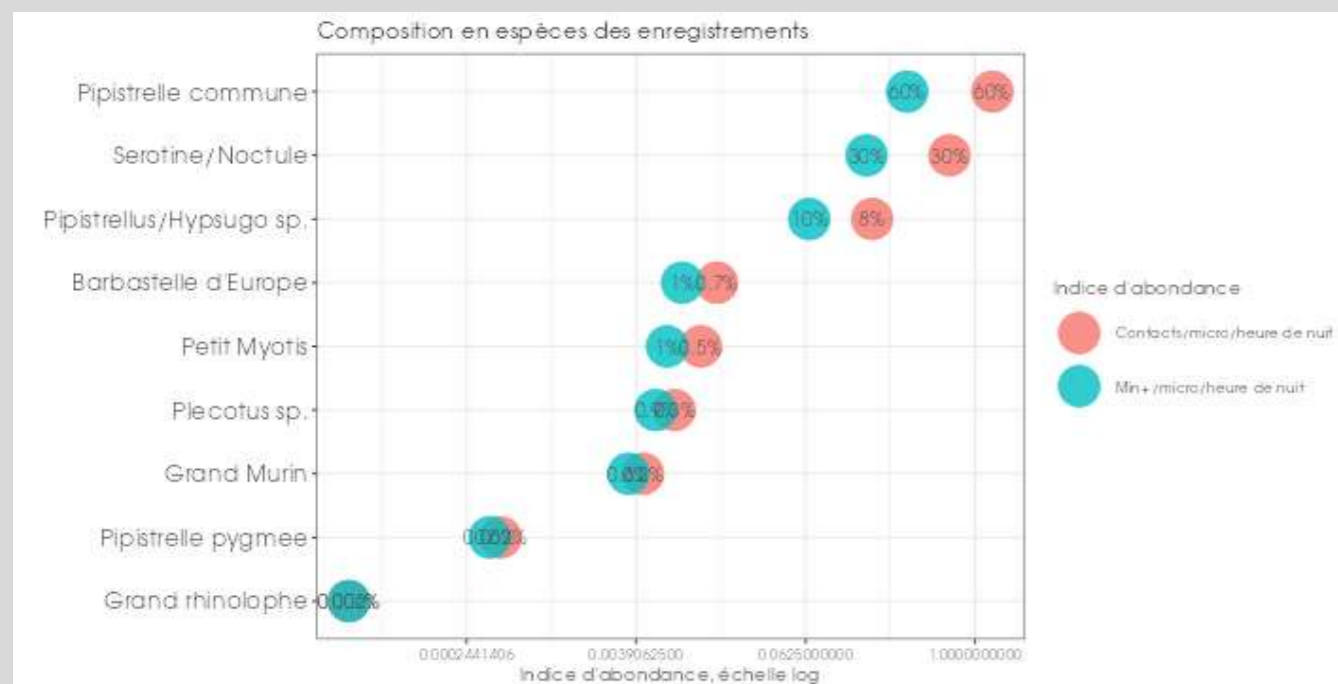


Figure 2 : LML 05 - Représentativité des espèces et groupes d'espèces contactés sur les microphones 10m et 50m -2023

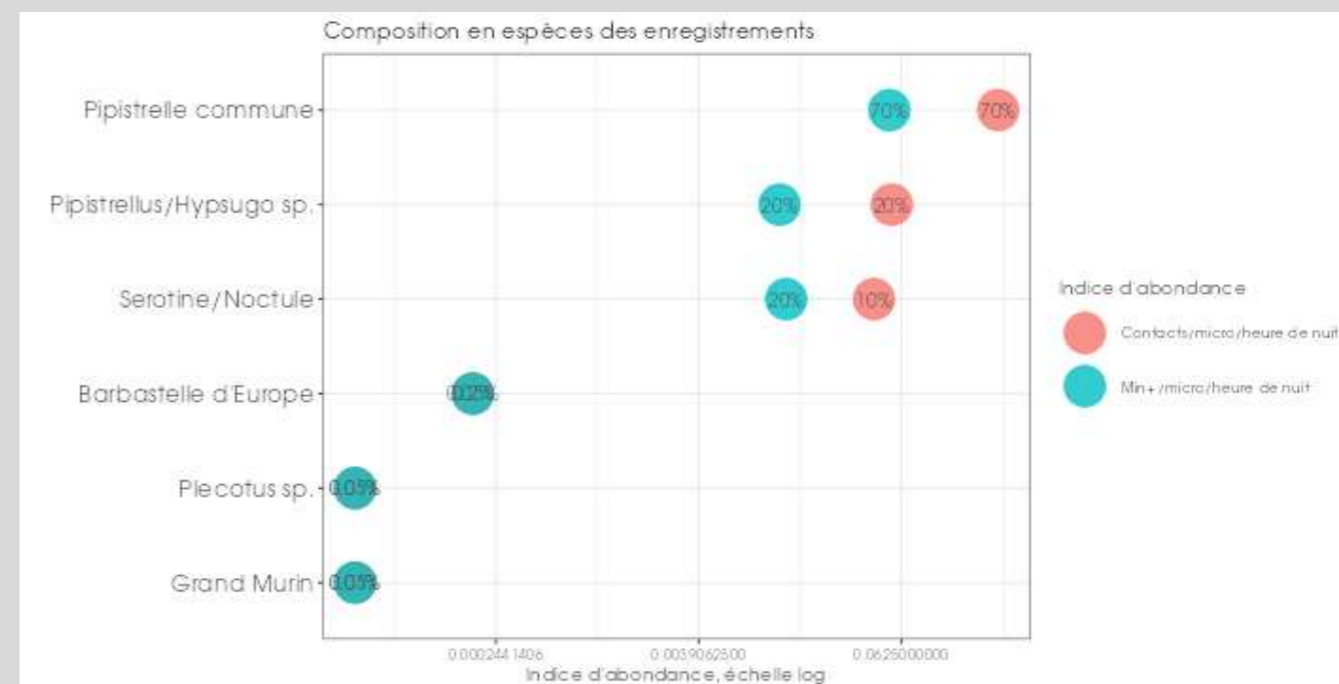


Figure 3 : LML 05 - Représentativité des espèces et groupes d'espèces contactés sur les microphones 90m et 130m -2023

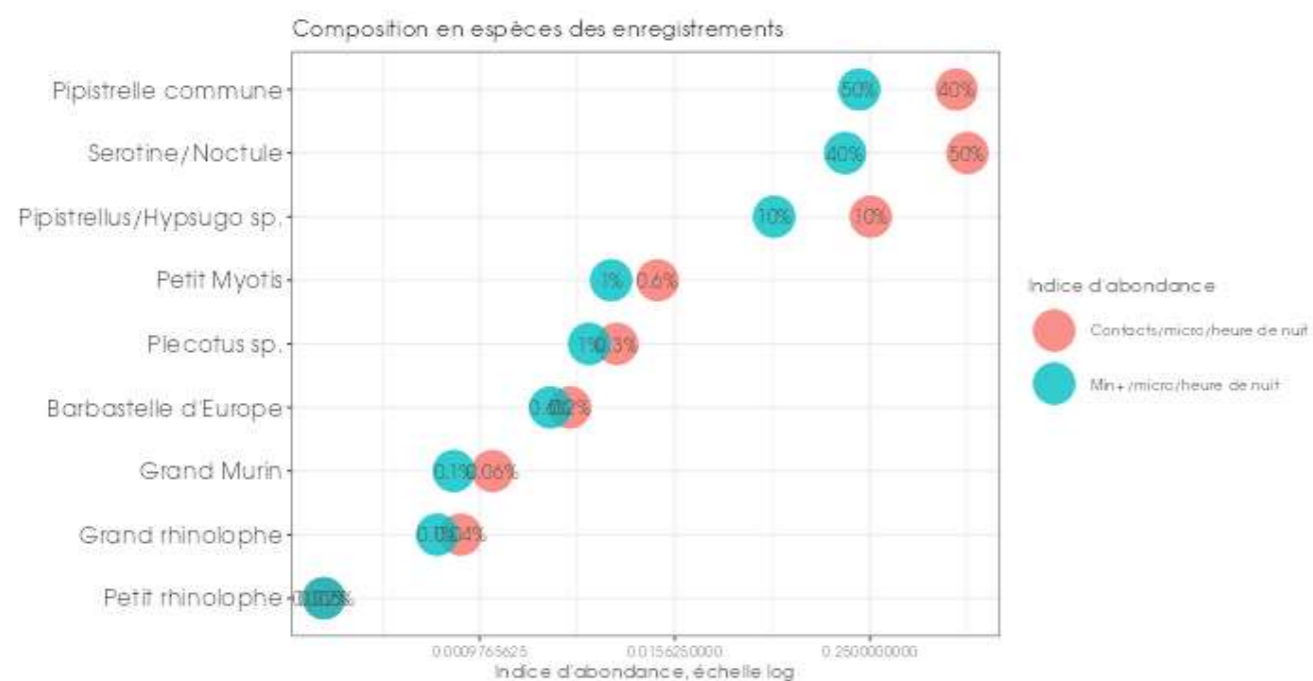


Figure 4 : LML 05 - Représentativité des espèces et groupes d'espèces contactés sur les microphones 10m et 50m -2024

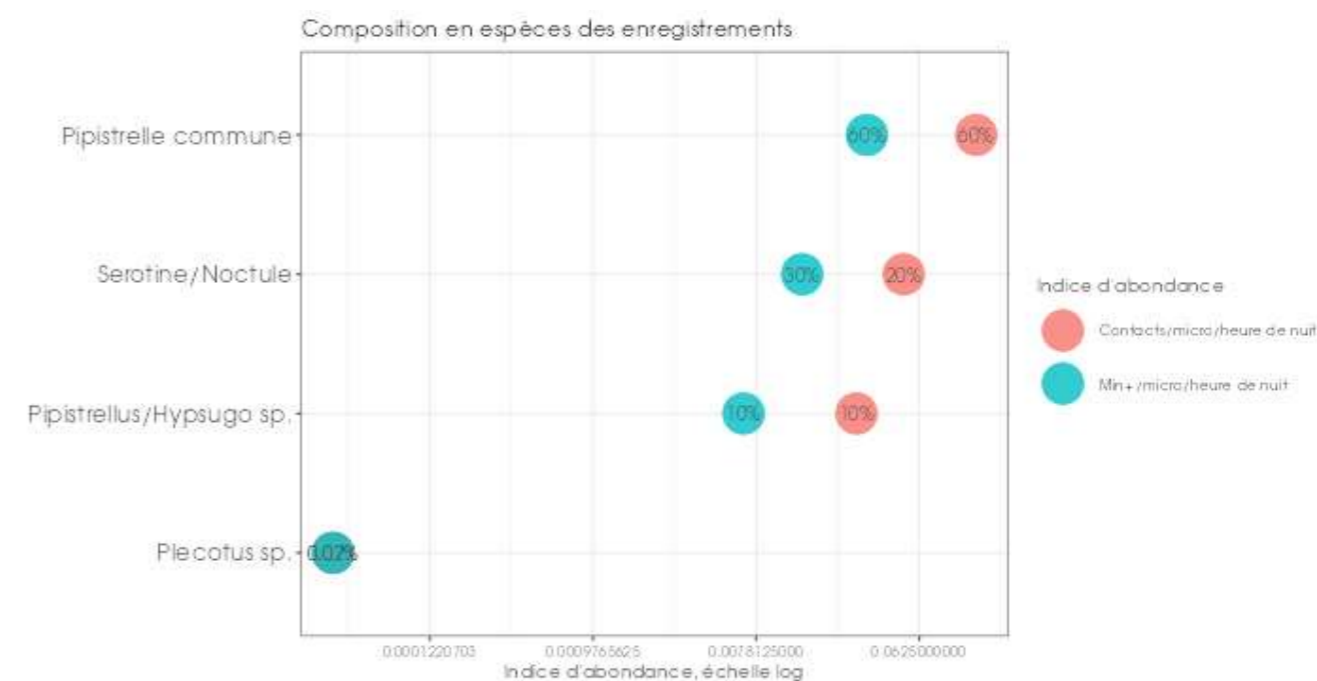


Figure 5 : LML 05 - Représentativité des espèces et groupes d'espèces contactés sur les microphones 90m et 130m -2024

Pour plus de lisibilité les espèces sont majoritairement regroupés par guildes (tous les petits *Myotis* sont regroupés, ainsi que toutes les sérotules, la paire des oreillards et la paire Pipistrelle de Kuhl/Nathusius).

1.1.2 Turbine LML 15

En 2023, sur la période de suivi :

- La Pipistrelle commune domine assez largement l'activité chiroptérologique sur tous les microphones. Elle représente environ 55%* de l'activité générale toutes hauteurs. Cette espèce a classiquement une forte propension à voler à des hauteurs importantes. Ce ratio est légèrement inférieur à la turbine LML05.
- Le groupe « SEROTULE » comprenant la Sérotine commune, la Noctule de Leisler et la Noctule commune est également bien représentée, avec près 21 à 24% de l'activité générale, en fonction de la méthode de calcul.
- La paire de pipistrelles de Kuhl/Nathusius génère 20% de l'activité globale, en fonction de la méthode de calcul.

L'activité est jugée forte à très forte dans la zone de brassage des pales pour :

- La pipistrelle commune
- La paire Pipistrelle de Kuhl/Nathusius
- Le groupe Sérotule
- Les autres espèces sont classiquement peu ou pas contactées à haute altitude, notons néanmoins 1 contact de Barbastelle d'Europe à 90m et 2 contacts de Petits *Myotis* sp. à 90m

En 2024, sur la période de suivi :

- La Pipistrelle commune domine assez largement l'activité chiroptérologique sur tous les microphones. Elle représente un peu plus de 50% de l'activité générale toutes hauteurs. La représentativité est globalement identique à celle de l'an dernier.
- Le groupe « SEROTULE » comprenant la Sérotine commune, la Noctule de Leisler et la Noctule commune, représente environ 30% de l'activité générale. Cette hausse significative est également observée sur les autres turbines suivis.
- Comme pour 2023, la paire de pipistrelles de Kuhl/Nathusius génère environ 20% de l'activité globale.

L'activité est jugée forte à très forte dans la zone de brassage des pales pour :

- La pipistrelle commune en 2023 et 2024
- La Pipistrelle de Kuhl en 2023 Eet 2024
- La paire Pipistrelle de Kuhl/Nathusius en 2023 et 2024
- La Noctule commune en 2023 et 2024
- La Sérotine commune en 2023 et 2024

Tableau 2 : Synthèse de l'activité des chiroptères sur LML15

		Contacts de 5 secondes										Minutes positives									
		Nombre de contacts de 5 sec micro 10m	%/activité total du micro 10m	Nombre de contacts de 5 sec micro 50m	%/activité total du micro 50m	Nombre de contacts de 5 sec micro 90m	%/activité total du micro 900m	Nombre de contacts de 5 sec micro 130m	%/activité total du micro 130m	Nombre de contacts de 5 sec tous micros	%/activité total tous micros	Nombre de min. pos. micro 10m	%/activité total du micro 10m	Nombre de min. pos. micro 50m	%/activité total du micro 10m	Nombre de min. pos. micro 90m	%/activité total du micro 10m	Nombre de min. pos. micro 130m	%/activité total du micro 10m	Nombre de min. pos. Tous micros	%/activité total tous micros
Barbastelle d'Europe <i>Barbastella barbastellus</i>	2023	385	1,32%	9	0,04%	1	0,02%	0	/	395	0,69%	242	2,26%	3	0,06%	1	0,06%	0	/	246	1,38%
	2024	96	0,31%	0	/	0	/	0	/	96	0,16%	76	0,80%	0	/	0	/	0	/	76	0,47%
Sérotules sp. <i>Vespertilio</i> sp., <i>Nyctalus</i> sp., <i>Eptesicus</i> sp.	2023	2643	9,03%	1517	7,56%	548	9,21%	72	3,77%	4780	8,36%	965	9,00%	501	10,62%	96	5,67%	28	4,41%	1590	8,95%
	2024	143	0,46%	102	0,59%	18	0,24%	8	0,27%	271	0,46%	62	0,66%	41	1,02%	12	0,68%	0	/	121	0,75%
Sérotine commune <i>Eptesicus serotinus</i>	2023	3886	13,28%	1277	6,37%	139	2,33%	21	1,10%	5323	9,31%	1426	13,30%	544	11,53%	69	4,08%	9	1,42%	2048	11,53%
	2024	8361	26,69%	2282	13,22%	415	5,52%	141	4,68%	11199	18,94%	2355	24,90%	785	19,54%	112	6,36%	30	3,79%	3282	20,36%
Murin de Bechstein <i>Myotis bechsteinii</i>	2023	20	0,07%	0	/	0	/	0	/	20	0,03%	12	0,11%	0	/	0	/	0	/	12	0,07%
	2024	24	0,08%	0	/	0	/	0	/	24	0,04%	14	0,15%	0	/	0	/	0	/	14	0,09%
Murin de Daubenton <i>Myotis daubentonii</i>	2023	28	0,10%	0	/	0	/	0	/	28	0,05%	18	0,17%	0	/	0	/	0	/	18	0,10%
	2024	11	0,04%	0	/	0	/	0	/	11	0,02%	10	0,11%	0	/	0	/	0	/	10	0,06%
Murin à oreilles échancrees <i>Myotis emarginatus</i>	2023	1	0,00%	0	/	0	/	0	/	1	0,00%	1	0,01%	0	/	0	/	0	/	1	0,01%
	2024	6	0,02%	0	/	0	/	0	/	6	0,01%	2	0,02%	0	/	0	/	0	/	2	0,01%
Murins indéterminés <i>Myotis</i> sp.	2023	198	0,68%	2	0,01%	2	0,03%	0	/	202	0,35%	144	1,34%	2	0,04%	2	0,12%	0	/	148	0,83%
	2024	137	0,44%	0	/	0	/	0	/	137	0,23%	86	0,91%	0	/	0	/	0	/	86	0,53%
Grand Murin <i>Myotis myotis</i>	2023	41	0,14%	3	0,01%	0	/	0	/	44	0,08%	31	0,29%	3	0,06%	0	/	0	/	34	0,19%
	2024	23	0,07%	0	/	0	/	0	/	23	0,04%	20	0,21%	0	/	0	/	0	/	20	0,12%
Murin à moustaches <i>Myotis mystacinus</i>	2023	307	1,05%	9	0,04%	0	/	0	/	316	0,55%	97	0,90%	1	0,02%	0	/	0	/	98	0,55%
	2024	201	0,64%	1	0,01%	0	/	0	/	202	0,34%	91	0,96%	1	0,02%	0	/	0	/	92	0,57%

		Contacts de 5 secondes										Minutes positives									
		Nombre de contacts de 5 sec micro 10m	%/activité total du micro 10m	Nombre de contacts de 5 sec micro 50m	%/activité total du micro 50m	Nombre de contacts de 5 sec micro 90m	%/activité total du micro 900m	Nombre de contacts de 5 sec micro 130m	%/activité total du micro 130m	Nombre de contacts de 5 sec tous micros	%/activité total tous micros	Nombre de min. pos. micro 10m	%/activité total du micro 10m	Nombre de min. pos. micro 50m	%/activité total du micro 10m	Nombre de min. pos. micro 90m	%/activité total du micro 10m	Nombre de min. pos. micro 130m	%/activité total du micro 10m	Nombre de min. pos. Tous micros	%/activité total tous micros
Murin de Natterer <i>Myotis nattereri</i>	2023	36	0,12%	0	/	0	/	0	/	36	0,06%	21	0,20%	0	/	0	/	0	/	21	0,12%
	2024	12	0,04%	0	/	0	/	0	/	12	0,02%	10	0,11%	0	/	0	/	0	/	10	0,06%
Noctule de Leisler <i>Nyctalus leisleri</i>	2023	48	0,16%	146	0,73%	142	2,39%	26	1,36%	362	0,63%	18	0,17%	50	1,06%	39	2,30%	16	2,52%	123	0,69%
	2024	62	0,20%	85	0,49%	68	0,90%	26	0,86%	241	0,41%	20	0,21%	32	0,80%	21	1,19%	12	1,52%	85	0,53%
Noctule commune <i>Nyctalus noctula</i>	2023	324	1,11%	569	2,84%	478	8,03%	322	16,87%	1693	2,96%	96	0,90%	143	3,03%	128	7,57%	91	14,33%	458	2,58%
	2024	825	2,63%	1069	6,19%	756	10,06%	470	15,58%	3120	5,28%	230	2,43%	281	6,99%	249	14,14%	138	17,42%	898	5,57%
Pipistrelle de Kuhl/Nathusius sp. <i>Pipistrellus kuhlii/nathusii</i>	2023	5210	17,80%	2523	12,58%	1396	23,45%	298	15,61%	9427	16,49%	1903	17,75%	672	14,24%	345	20,39%	94	14,80%	3014	16,97%
	2024	6332	20,22%	2843	16,47%	960	12,78%	335	11,11%	10470	17,71%	1926	20,36%	631	15,70%	210	11,93%	93	11,74%	2860	17,74%
Pipistrelle de Kuhl <i>Pipistrellus kuhlii</i>	2023	148	0,51%	556	2,77%	0	/	0	/	704	1,23%	51	0,48%	51	1,08%	0	/	0	/	102	0,57%
	2024	1406	4,49%	607	3,52%	128	1,70%	21	0,70%	2172	3,67%	186	1,97%	85	2,12%	32	1,82%	14	/	317	1,97%
Pipistrelle de Nathusius <i>Pipistrellus nathusii</i>	2023	25	0,09%	26	0,13%	68	1,14%	0	/	119	0,21%	9	0,08%	7	0,15%	9	0,53%	0	/	25	0,14%
	2024	3	0,01%	39	0,23%	0	/	0	/	42	0,07%	1	/	8	0,20%	0	/	0	/	9	0,06%
Pipistrelle commune <i>Pipistrellus pipistrellus</i>	2023	15769	53,87%	13411	66,87%	3179	53,40%	1170	61,29%	33529	58,63%	5536	51,64%	2738	58,03%	1003	59,28%	397	62,52%	9674	54,46%
	2024	13438	42,90%	10227	59,24%	5169	68,79%	2005	66,48%	30839	52,17%	4293	45,39%	2151	53,53%	1125	63,88%	499	63,01%	8068	50,05%
Oreillard gris <i>Plecotus austriacus</i>	2023	1	0,00%	0	/	0	/	0	/	1	0,00%	1	0,01%	0	/	0	/	0	/	1	0,01%
	2024	0	/	0	/	0	/	0	/	0	0,00%	0	0,00%	0	/	0	/	0	/	0	0,00%
Oreillards gris/roux <i>Plecotus austriacus/auritus</i>	2023	197	0,67%	6	0,03%	0	/	0	/	203	0,36%	145	1,35%	3	0,06%	0	/	0	/	148	0,83%
	2024	235	0,75%	9	0,05%	0	/	0	/	244	0,41%	161	1,70%	3	0,07%	0	/	0	/	164	1,02%
Grand Rhinolophe <i>Rhinolophus ferrumequinum</i>	2023	4	0,01%	0	/	0	/	0	/	4	0,01%	4	0,04%	0	/	0	/	0	/	4	0,02%
	2024	6	0,02%	0	/	0	/	0	/	6	0,01%	6	0,06%	0	/	0	/	0	/	6	0,04%
Total général	2023	29271		20054		5953		1909		57187		10720		4718		1692		635		17765	
	2024	31321		17264		7514		3016		59115		9459		4018		1761		792		16120	

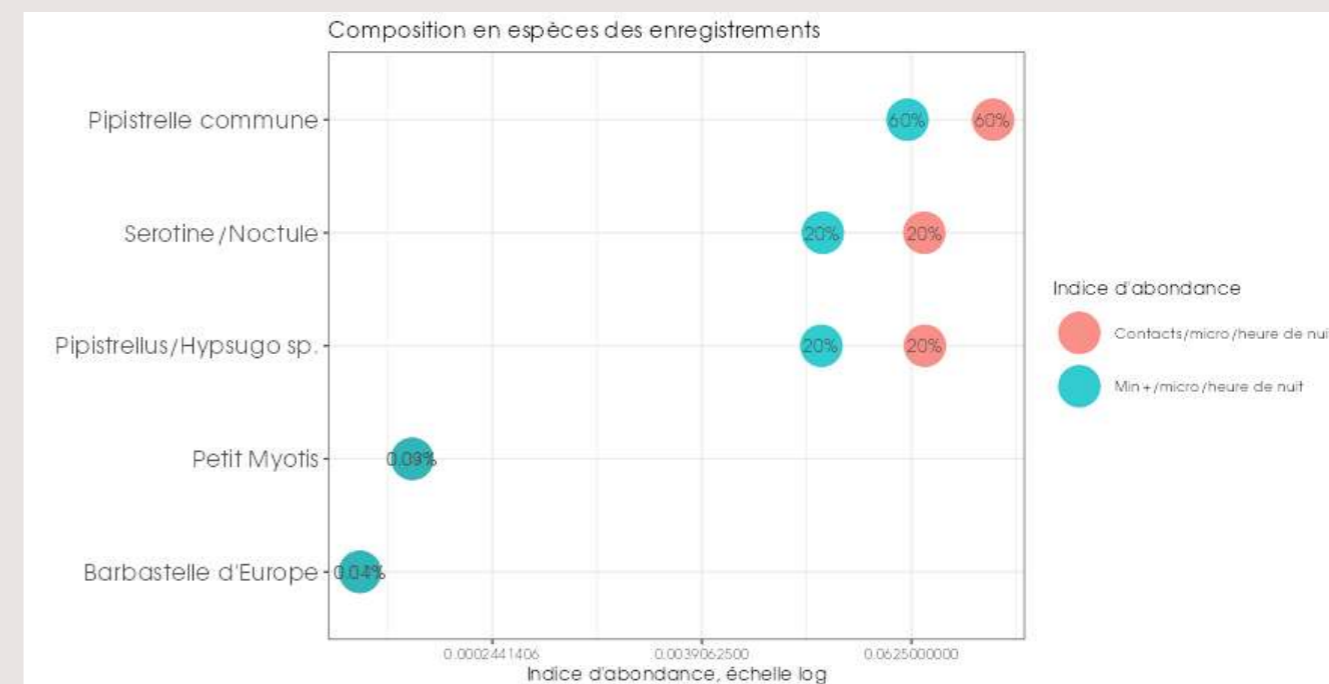
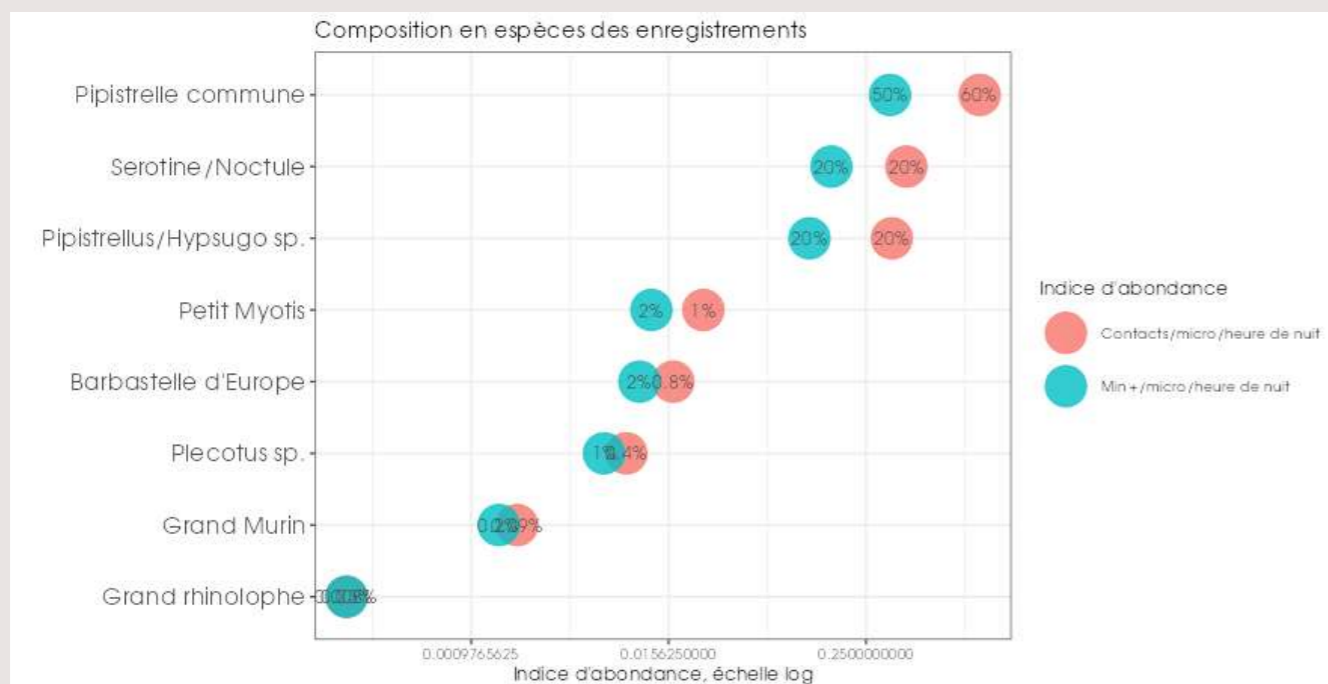


Figure 6 : LML 15 - Représentativité des espèces et groupes d'espèces contactés sur les microphones **10m et 50m - 2023**

Figure 7 : LML 15 - Représentativité des espèces et groupes d'espèces contactés sur les microphones **90m et 130m - 2023**

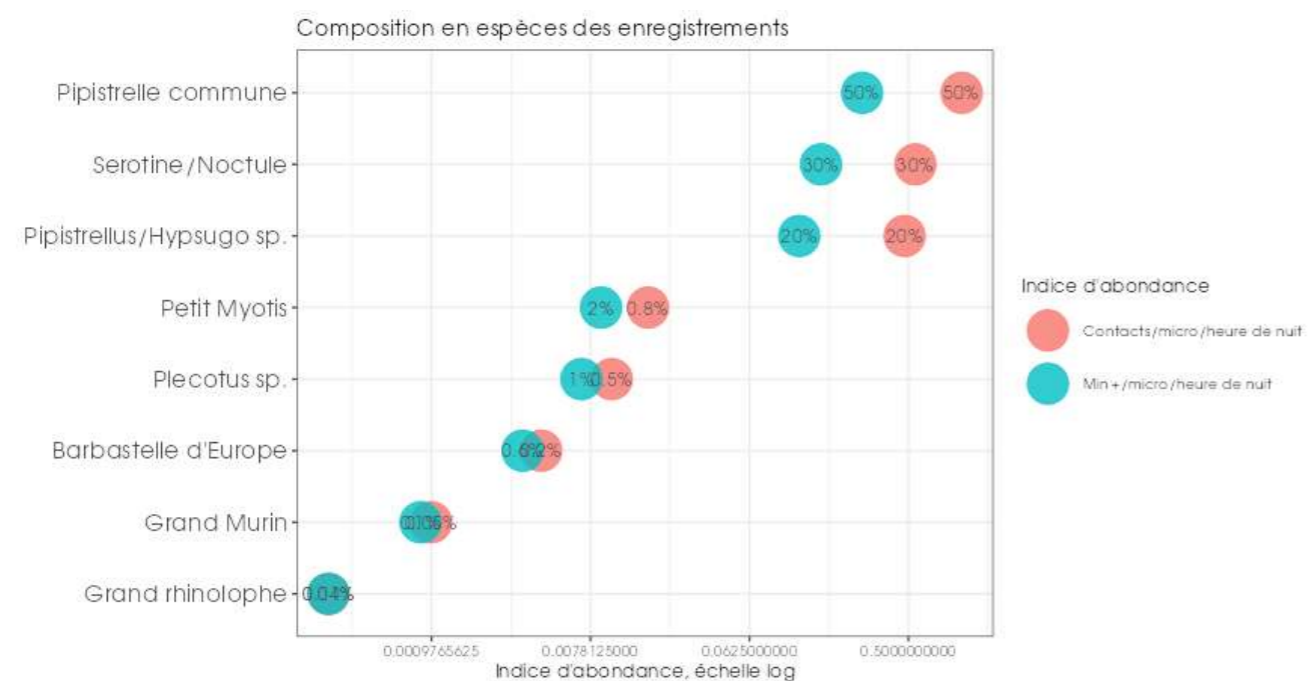


Figure 8 : LML 15 - Représentativité des espèces et groupes d'espèces contactés sur les microphones **10m et 50m - 2024**

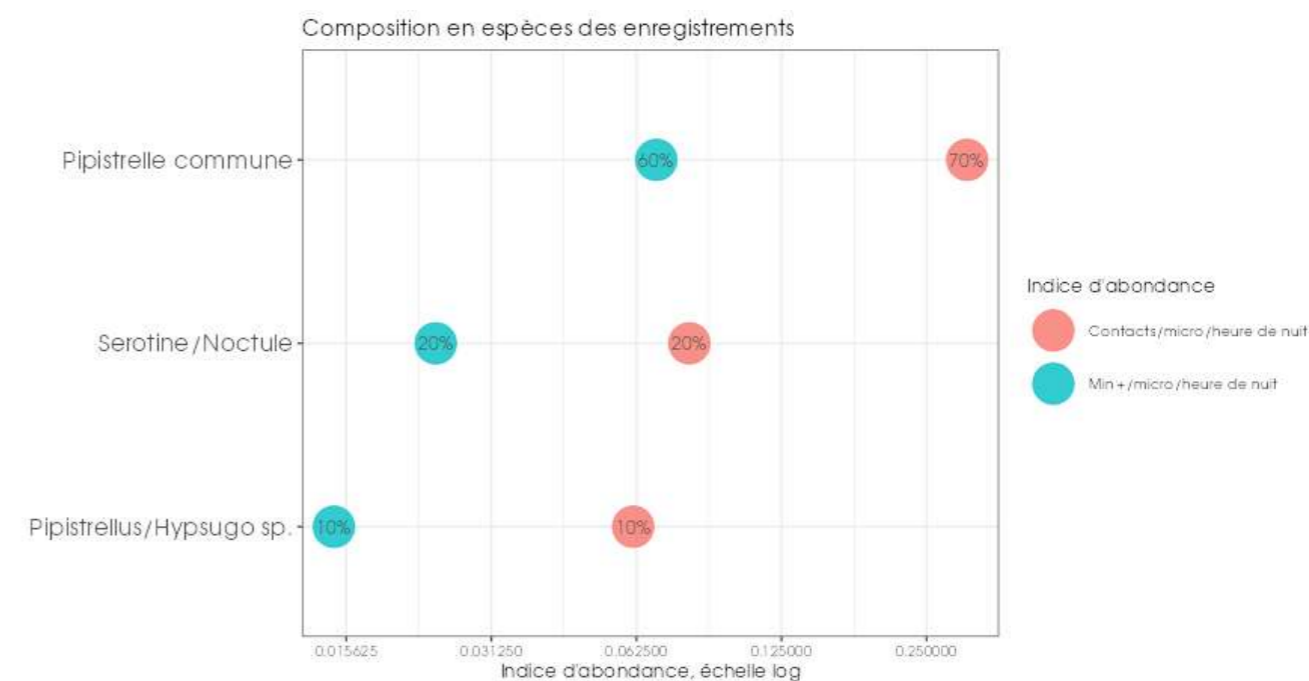


Figure 9 : LML 15 - Représentativité des espèces et groupes d'espèces contactés sur les microphones **90m et 130m - 2024**

Pour plus de lisibilité les espèces sont majoritairement regroupés par guildes (tous les petits *Myotis* sont regroupés, ainsi que toutes les sérotines, la paire des oreillards et la paire Pipistrelle de Kuhl/Nathusius).

1.1.3 Turbine LML 16

En 2023, sur la période de suivi :

- La Pipistrelle commune domine assez largement l'activité chiroptérologique sur tous les microphones. Elle représente environ 65% de l'activité générale toutes hauteurs. Cette espèce a classiquement une forte propension à voler à des hauteurs importantes. Ce ratio est légèrement supérieur aux deux autres turbines équipées.
- Le groupe « SEROTULE » comprenant la Sérotine commune, la Noctule de Leisler et la Noctule commune est également bien représenté, avec près 15 à 18% de l'activité générale, en fonction de la méthode de calcul.
- La paire de pipistrelles de Kuhl/Nathusius génère 18% de l'activité globale.

L'activité est jugée forte à très forte dans la zone de brassage des pales pour :

- La pipistrelle commune
- La paire Pipistrelle de Kuhl/Nathusius
- Le groupe Sérotule
- Les autres espèces sont classiquement peu ou pas contactées à haute altitude, notons néanmoins 1 contact Petits *Myotis* sp. à 90m et 3 contacts d'oreillard gris/roux (1 à 90m et 2 à 130m).

En 2024, sur la période de suivi :

- La Pipistrelle commune domine assez largement l'activité chiroptérologique sur tous les microphones. Elle représente environ 50% de l'activité générale toutes hauteurs. Sur le volume total de données cette espèce est moins représentée qu'en 2023.
- Le groupe « SEROTULE » comprenant la Sérotine commune, la Noctule de Leisler et la Noctule commune, représente 40% de l'activité générale. Cette hausse significative est également observée sur les autres turbines suivies.

- Comme pour 2023, la paire de pipistrelles de Kuhl/Nathusius génère environ 10% de l'activité globale.

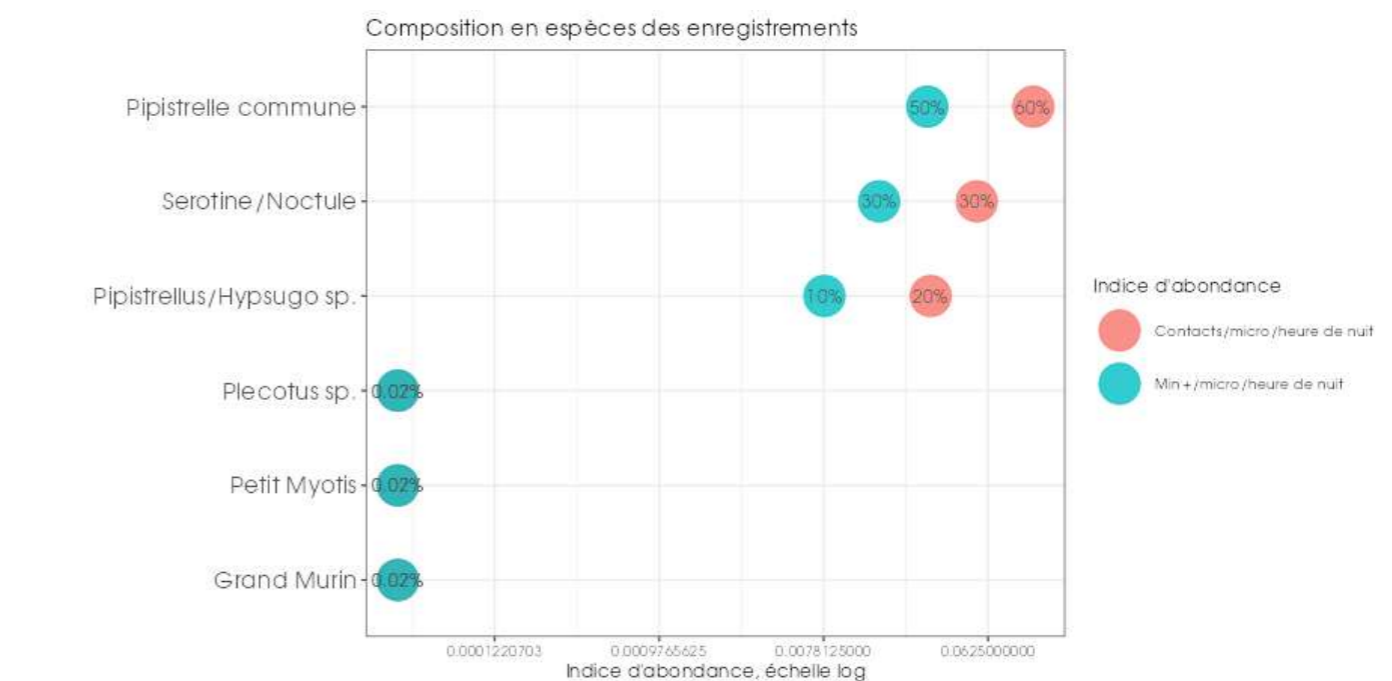
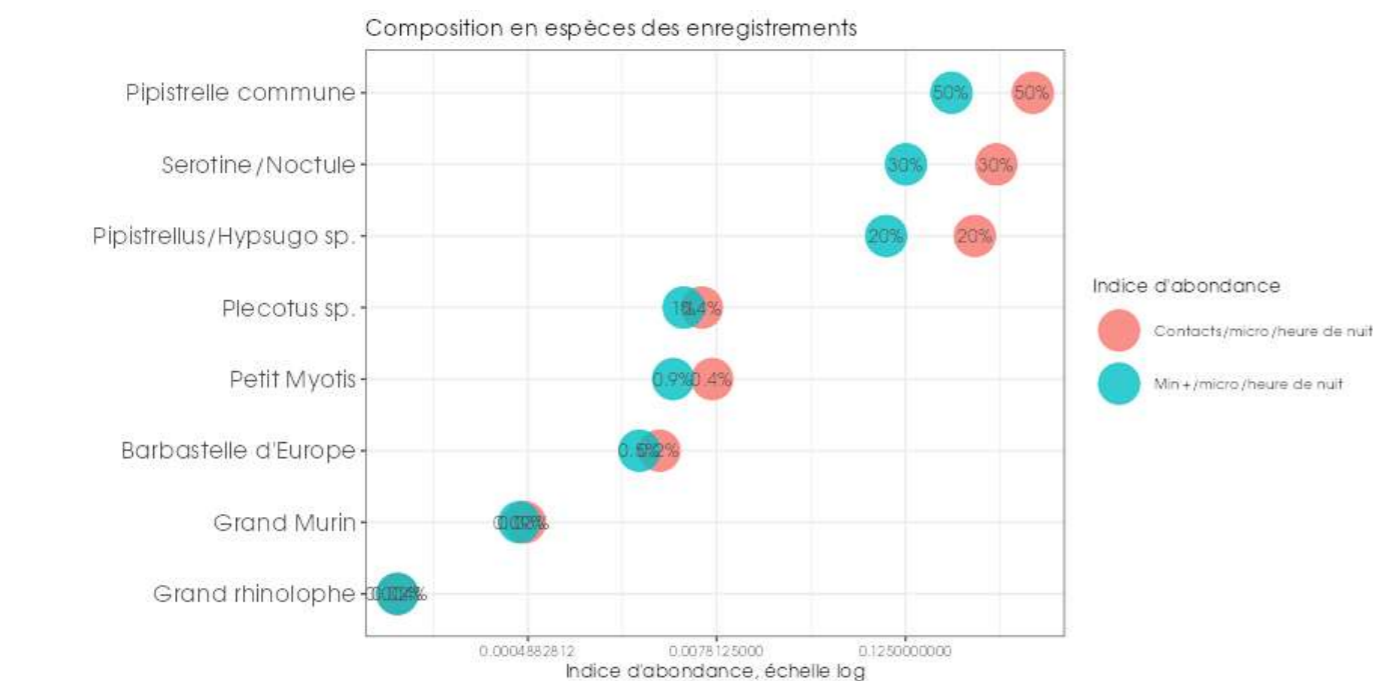
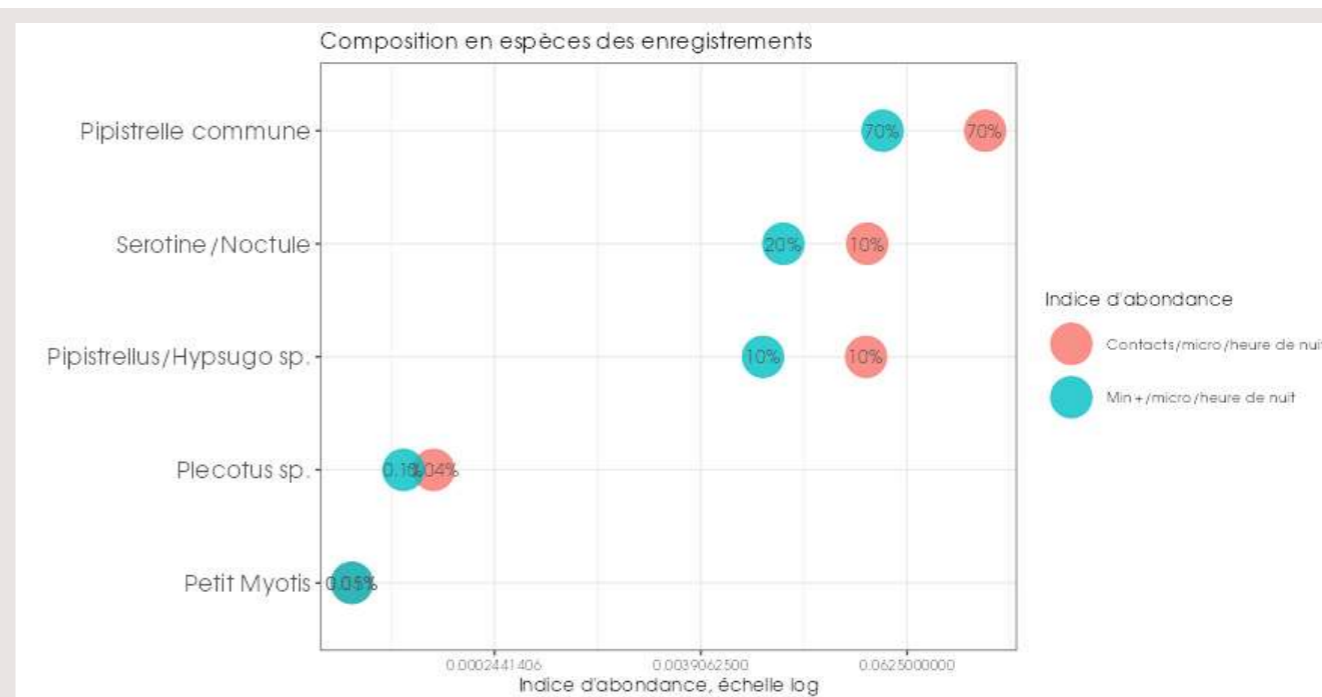
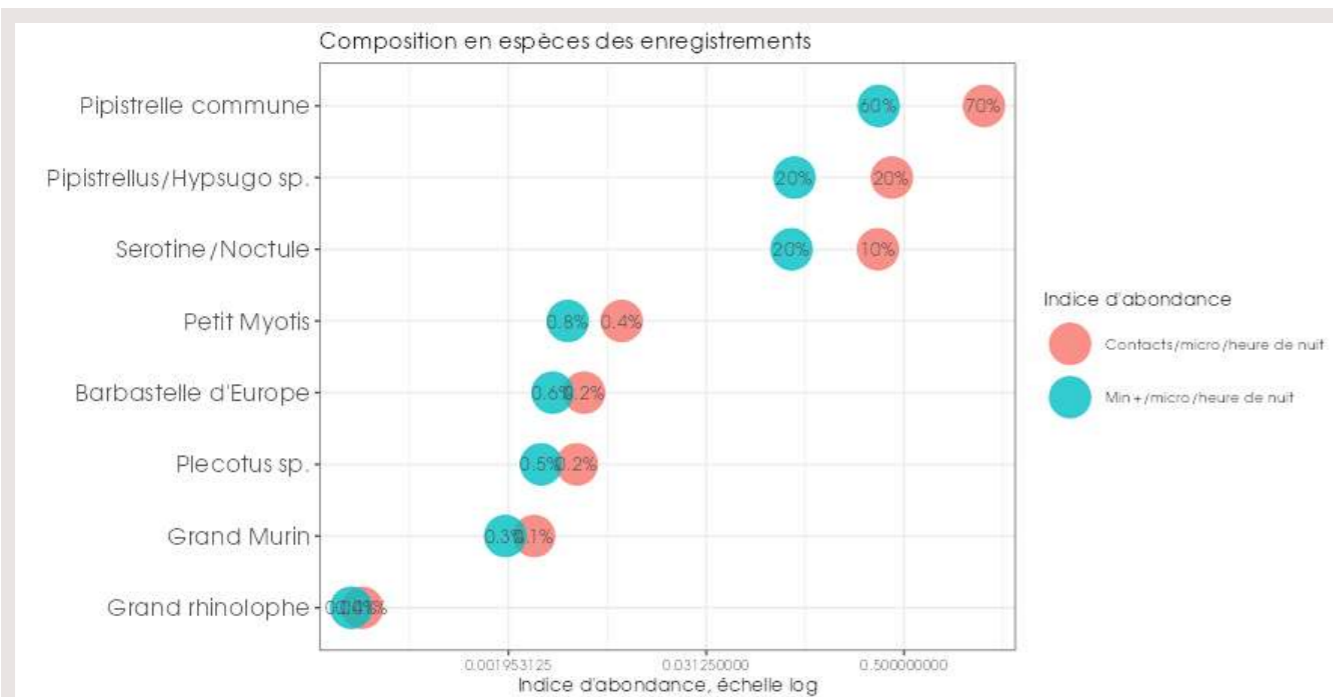
L'activité est jugée forte à très forte dans la zone de brassage des pales pour :

- La pipistrelle commune en 2023 et 2024
- La paire Pipistrelle de Kuhl/Nathusius en 2023 et 2024
- La Noctule commune en 2023 et 2024
- La Noctule de Leisler en 2023
- La Sérotine commune en 2023 et 2024
- Les autres espèces sont classiquement peu ou pas contactées à haute altitude, notons néanmoins 1 contact d'un *Petit Myotis* sp. à 90m et 1 contact attribué à un Oreillard sp. à 90m

Tableau 3 : Synthèse de l'activité des chiroptères sur LML16

Turbine LML 16																					
		Contacts de 5 secondes										Minutes positives									
		Nbr. de contacts de 5 sec micro 10m	%/activité total du micro 10m	Nbr. de contacts de 5 sec micro 50m	%/activité total du micro 50m	Nbr. de contacts de 5 sec micro 90m	%/activité total du micro 90m	Nbr. de contacts de 5 sec micro 130m	%/activité total du micro 130m	Nbr. de contacts de 5 sec tous micros	%/activité total tous micros	Nbr. de min. pos. micro 10m	%/activité total du micro 10m	Nbr.de min. pos. micro 50m	%/activité total du micro 50m	Nbr. de min. pos. micro 90m	%/activité total du micro 90m	Nbr. de min. pos. micro 130m	%/activité total du micro 130m	Nbr. de min. pos. Tous micros	%/activité total tous micro
Barbastelle d'Europe <i>Barbastella barbastellus</i>	2023	136	0,35%	21	0,08%	0	0,00%	0	0,00%	157	0,22%	93	0,84%	8	0,16%	0	0,00%	0	0,00%	101	0,56%
	2024	83	0,26%	11	0,08%	0	0,00%	0	0,00%	94	0,18%	68	0,70%	2	0,05%	0	0,00%	0	0,00%	70	0,47%
Sérotules sp. <i>Nyctalus sp.</i> , <i>Eptesicus sp.</i>	2023	1491	3,79%	1218	4,81%	254	4,57%	102	7,10%	3064	4,27%	404	3,64%	449	9,11%	97	6,91%	31	6,89%	981	5,48%
	2024	887	2,79%	855	5,85%	385	10,12%	160	9,75%	2287	4,41%	311	3,19%	298	7,83%	100	9,60%	35	7,92%	744	4,95%
Sérotine commune <i>Eptesicus serotinus</i>	2023	4765	12,10%	1673	6,61%	75	1,35%	5	0,35%	6518	9,09%	1206	10,86%	684	13,87%	31	2,21%	3	0,67%	1924	10,75%
	2024	7718	24,25%	2065	14,13%	168	4,42%	79	4,81%	10030	19,33%	1736	17,81%	734	19,28%	48	4,61%	23	5,20%	2541	16,90%
Murin d'Alcathoe <i>Myotis alcathoe</i>	2023	/	/	4	/	0	/	0	/	4	/	0	0,00%	1	0,03%	0	0,00%	0	0,00%	1	0,01%
	2024	8	0,03%	0	0,00%	0	0,00%	0	0,00%	8	0,02%	3	0,03%	0	0,00%	0	0,00%	0	0,00%	3	0,02%
Murin de Bechstein <i>Myotis bechsteinii</i>	2023	10	0,03%	0	0,00%	0	0,00%	0	0,00%	10	0,01%	6	0,06%	0	0,00%	0	0,00%	0	0,00%	6	0,03%
	2024	3	0,01%	3	0,02%	0	0,00%	0	0,00%	6	0,01%	3	0,03%	2	0,05%	0	0,00%	0	0,00%	5	0,03%
Murin à oreilles échancrées <i>Myotis emarginatus</i>	2023	0	0,00%	0	0,00%	0	0,00%	0	0,00%	0	0,00%	0	0,00%	0	0,00%	0	0,00%	0	0,00%	/	/
	2024	2	0,01%	0	0,00%	0	0,00%	0	0,00%	2	0,00%	1	0,01%	0	0,00%	0	0,00%	0	0,00%	1	0,01%
Murins indéterminés <i>Myotis sp.</i>	2023	65	0,17%	1	0,00%	1	0,02%	0	0,00%	67	0,09%	49	0,44%	1	0,02%	1	0,07%	0	0,00%	51	0,29%
	2024	168	0,53%	3	0,02%	1	0,03%	0	0,00%	172	0,33%	95	0,97%	2	0,05%	1	0,10%	0	0,00%	98	0,65%
Grand Murin <i>Myotis myotis</i>	2023	73	0,19%	5	0,02%	0	0,00%	0	0,00%	78	0,11%	48	0,43%	4	0,08%	0	0,00%	0	0,00%	52	0,29%
	2024	13	0,04%	0	0,00%	1	0,03%	0	0,00%	14	0,03%	12	0,12%	0	0,00%	1	0,10%	0	0,00%	13	0,09%
Murin à moustaches <i>Myotis mystacinus</i>	2023	119	0,30%	0	0,00%	0	0,00%	0	0,00%	119	0,17%	33	0,30%	0	0,00%	0	0,00%	0	0,00%	33	0,18%
	2024	5	0,02%	4	0,03%	0	0,00%	0	0,00%	9	0,02%	5	0,05%	1	0,03%	0	0,00%	0	0,00%	6	0,04%
Murin de Natterer <i>Myotis nattereri</i>	2023	44	0,11%	0	0,00%	0	0,00%	0	0,00%	44	0,06%	25	0,23%	0	0,00%	0	0,00%	0	0,00%	25	0,14%
	2024	7	0,02%	0	0,00%	0	0,00%	0	0,00%	7	0,01%	4	0,04%	0	0,00%	0	0,00%	0	0,00%	4	0,03%
Noctule de Leisler <i>Nyctalus leisleri</i>	2023	43	0,11%	120	0,47%	136	2,44%	30	2,09%	329	0,46%	14	0,13%	33	0,67%	41	2,92%	11	2,44%	99	0,55%
	2024	25	0,08%	72	0,49%	56	1,47%	13	0,79%	166	0,32%	15	0,15%	35	0,92%	31	2,98%	6	1,36%	87	0,58%
	2023	105	0,27%	240	0,95%	320	5,75%	100	6,96%	765	1,07%	33	0,30%	91	1,85%	102	7,26%	32	7,11%	258	1,44%

Turbine LML 16																					
		Contacts de 5 secondes										Minutes positives									
		Nbr. de contacts de 5 sec micro 10m	%/activité total du micro 10m	Nbr. de contacts de 5 sec micro 50m	%/activité total du micro 50m	Nbr. de contacts de 5 sec micro 90m	%/activité total du micro 90m	Nbr. de contacts de 5 sec micro 130m	%/activité total du micro 130m	Nbr. de contacts de 5 sec tous micros	%/activité total tous micros	Nbr. de min. pos. micro 10m	%/activité total du micro 10m	Nbr.de min. pos. micro 50m	%/activité total du micro 50m	Nbr. de min. pos. micro 90m	%/activité total du micro 90m	Nbr. de min. pos. micro 130m	%/activité total du micro 130m	Nbr. de min. pos. Tous micros	%/activité total tous micro
Noctule commune <i>Nyctalus noctula</i>	2024	947	2,98%	861	5,89%	421	11,07%	229	13,95%	2458	4,74%	255	2,62%	284	7,46%	138	13,24%	72	16,29%	749	4,98%
Pipistrelle de Kuhl/Nathusius sp. <i>Pipistrellus kuhlii/nathusii</i>	2023	9437	23,97%	1786	7,05%	759	13,64%	243	16,92%	12225	17,05%	2339	21,06%	525	10,65%	189	13,46%	61	13,56%	3114	17,40%
	2024	6945	21,82%	2629	17,99%	629	16,54%	212	12,92%	10415	20,07%	1936	19,86%	695	18,25%	156	14,97%	64	14,48%	2851	18,96%
Pipistrelle de Kuhl <i>Pipistrellus kuhlii</i>	2023	521	1,32%	1	0,00%	1	0,02%	0	0,00%	523	0,73%	138	1,24%	1	0,02%	1	0,07%	0	0,00%	140	0,78%
	2024	13	0,04%	46	0,31%	0	0,00%	0	0,00%	59	0,11%	11	0,11%	6	0,16%	0	0,00%	0	0,00%	17	0,11%
Pipistrelle de Nathusius <i>Pipistrellus nathusii</i>	2023	1	0,00%	0	0,00%	0	0,00%	0	0,00%	1	0,00%	1	0,01%	0	0,00%	0	0,00%	0	0,00%	1	0,01%
	2024	19	0,06%	45	0,31%	3	0,08%	0	0,00%	67	0,13%	1	0,01%	7	0,18%	1	0,10%	0	0,00%	12	0,08%
Pipistrelle commune <i>Pipistrellus pipistrellus</i>	2023	22411	56,92%	20231	79,89%	4016	72,19%	954	66,43%	47610	66,41%	6623	59,63%	3125	63,37%	941	67,02%	311	69,11%	11000	61,48%
	2024	14807	46,52%	8018	54,86%	2138	56,22%	948	57,77%	25911	49,94%	5151	52,85%	1740	45,69%	565	54,22%	241	54,52%	7698	51,19%
Oreillard gris <i>Plecotus austriacus</i>	2023	1	0,00%	0	0,00%	0	0,00%	0	0,00%	1	0,00%	1	0,01%	0	0,00%	0	0,00%	0	0,00%	1	0,01%
	2024	0	0,00%	0	0,00%	0	0,00%	0	0,00%	176	0,34%	0	0,00%	0	0,00%	0	0,00%	0	0,00%	0	/
Oreillards gris/roux <i>Plecotus austriacus/auritus</i>	2023	119	0,30%	22	0,09%	1	0,02%	2	0,14%	144	0,20%	76	0,68%	9	0,18%	1	0,07%	1	0,22%	87	0,49%
	2024	172	0,54%	3	0,02%	1	0,03%	0	0,00%	0	0,00%	132	1,35%	2	0,05%	1	0,10%	0	0,00%	135	0,90%
Grand Rhinolophe <i>Rhinolophus ferrumequinum</i>	2023	7	0,02%	0	0,00%	0	0,00%	0	0,00%	7	0,01%	6	0,05%	0	0,00%	0	0,00%	0	0,00%	6	0,03%
	2023	2	0,01%	0	0,00%	0	0,00%	0	0,00%	2	0,00%	2	0,02%	0	0,00%	0	0,00%	0	0,00%	2	0,01%
Total général	2023	39371		25322		5563		1436		71692		11107		4931		1404		450		17892	
	2024	31827		14615		3803		1641		51886		9747		3808		1042		442		15039	



Pour plus de lisibilité les espèces sont majoritairement regroupés par guildes (tous les petits *Myotis* sont regroupés, ainsi que toutes les sérotines et la paire Pipistrelle de Kuhl/Nathusius).

1.2 Evaluation des niveaux d'activité

Après détermination des espèces grâce au logiciel BatSound© et au programme SonoChiro® développé par Biotope, l'activité des chiroptères a été analysée grâce au référentiel ActiChiro® mis à jour en 2023. Le nouvel ActiChiro® a été conçu pour être un référentiel dynamique. C'est-à-dire que pour chaque étude, l'emprise spatio-temporelle est adaptée au site d'étude et au type d'analyses réalisées, ce qui permet de comparer les résultats des inventaires à un jeu de données le plus pertinent. Le nouvel ActiChiro® produit donc un référentiel dédié pour chaque étude. Il propose une analyse adaptée au contexte local, ce qui permet d'évaluer le niveau d'activité d'une espèce ou d'un groupe d'espèces sur un point ou un site donné. Ces chiffres de référence sont issus des minutes

positives par nuit. Pour définir si l'activité est « Très faible », « Faible », « Moyenne », « Forte » ou « Très forte », l'analyse s'appuie sur les valeurs des percentiles à 2%, 25 %, 75 % et 98 % qui servent de valeurs seuil entre les niveaux d'activité (cf. Annexe II : Méthodes d'inventaires)

Le niveau d'activité est donné quand :

- L'espèce est présente : niveau d'activité de l'espèce lorsqu'elle est présente correspond au nombre total de minutes d'activité sur le nombre de nuits où l'espèce a été contactée au moins une fois sur le point d'enregistrement. Elle permet notamment de donner une idée sur les temps de présence à proximité du rotor une fois l'espèce en place.
- L'espèce est présente ou absente : niveau d'activité de l'espèce lorsqu'elle est présente ou absente correspond au nombre total de minutes d'activité sur le nombre de nuits où l'activité est enregistrée mais qu'il n'y a pas de contact (les pannes sont exclues). Elle permet de donner une idée plus globale sur la fréquentation autour de la turbine.

1.2.1 Niveaux d'activité sur LML05

Tableau 4 : Evaluation du niveau des chiroptères sur LML05

Evaluation du niveau d'activité en fonction des microphones sur LML05							
Espèces	Année	Niveau d'activité quand l'espèce est présente			Niveau d'activité quand l'espèce est présente ou absente		
		50m	90m	130	50m	90m	130
Barbastelle d'Europe	2023	Activité très forte	NA	-	Activité très forte	NA	-
	2024	Activité très faible	-	-	Activité faible	-	-
Grand Murin	2023	Activité moyenne	-	-	Activité très forte	-	-
	2024	-	-	-	-	-	-
Murin de Bechsein	2023	Activité très faible	-	-	Activité forte	-	-
	2024	-	-	-	-	-	-
Murin de Daubenton	2023	Activité très faible	-	-	Activité forte	-	-
	2024	-	-	-	-	-	-
Noctule commune	2023	Activité très faible	Activité très faible	Activité moyenne	Activité forte	Activité très forte	Activité très forte
	2024	Activité très faible	Activité faible	Activité très forte	Activité forte	Activité très forte	Activité très forte
Noctule de Leisler	2023	Activité très forte	Activité forte	Activité très faible	Activité très forte	Activité très forte	Activité très faible
	2024	Activité très forte	Activité moyenne	Activité très faible	Activité forte	Activité forte	Activité faible
Petit Myotis	2023	Activité très forte	-	-	Activité faible	-	-
	2024	Activité très faible	-	-	Activité moyenne	-	-
Pipistrelle commune	2023	Activité très forte	Activité très forte	Activité faible	Activité très forte	Activité très forte	Activité très forte
	2024	Activité très forte	Activité très forte	Activité faible	Activité très forte	Activité très forte	Activité très forte
Pipistrelle de Kuhl	2023	Activité faible	Activité très faible	Activité forte	Activité moyenne	Activité faible	Activité faible
	2024	Activité très forte	Activité très forte	-	Activité très forte	Activité forte	-
Pipistrelle de Nathusius	2023	Activité très faible	-	Activité très faible	Activité très faible	-	Activité très faible
	2024	Activité très forte	Activité très faible	-	Activité faible	Activité faible	-
Pipistrellus/Hypsugo sp.	2023	Activité très forte	Activité forte		Activité très forte	Activité très forte	Activité très forte
	2024	Activité très forte	Activité faible	-	Activité très forte	Activité forte	Activité très forte
Plecotus sp.	2023	Activité très faible	-		Activité faible	-	NA
	2024	Activité très faible	-	-	Activité très faible	-	-
Serotine commune	2023	Activité très forte	Activité moyenne	Activité très faible	Activité très forte	Activité très forte	Activité faible
	2024	Activité très forte	Activité forte	Activité forte	Activité très forte	Activité très forte	Activité forte
Serotine/Noctule	2023	Activité très forte	Activité faible	Activité très faible	Activité très forte	Activité forte	Activité très faible
	2024	Activité très forte	Activité très faible	Activité très faible	Activité très forte	Activité très faible	Activité très faible

NA = Non applicable (jeu de donnée du référentiel trop faible pour analyse statistique)

1.2.1 Niveaux d’activité sur LML15

Tableau 5 : Evaluation du niveau des chiroptères sur LML15

Evaluation du niveau d’activité en fonction des microphones sur LML15							
Espèces	Année	Niveau d'activité quand l'espèce est présente			Niveau d'activité quand l'espèce est présente ou absente		
		50m	90m	130	50m	90m	130
Grand Murin	2023	Activité très faible	-	-	Activité forte	-	-
	2024		-	-	-	-	-
Barbastelle d'Europe	2023	Activité moyenne	Activité très faible	-	Activité moyenne	Activité forte	-
	2024	-	-	-	-	-	-
Noctule commune	2023	Activité très faible	Activité très faible	Activité moyenne	Activité forte	Activité très forte	Activité très forte
	2024	Activité très faible	Activité faible	Activité très forte	Activité très forte	Activité très forte	Activité très forte
Noctule de Leisler	2023	Activité faible	Activité faible	Activité très faible	Activité moyenne	Activité moyenne	Activité faible
	2024	Activité très faible	Activité très faible	Activité très faible	Activité faible	Activité faible	Activité faible
Petit Myotis	2023	Activité très faible	-	-	Activité moyenne	-	-
	2024	-	-	-	-	-	-
Pipistrelle commune	2023	Activité très forte	Activité très forte	Activité faible	Activité très forte	Activité très forte	Activité très forte
	2024	Activité très forte	Activité très forte	Activité très forte	Activité très forte	Activité très forte	Activité très forte
Pipistrelle de Kuhl	2023	Activité très forte	-	-	Activité très forte	-	-
	2024	Activité très forte	Activité très forte	Activité très forte	Activité très forte	Activité forte	Activité forte
Pipistrelle de Nathusius	2023	Activité très forte	Activité très forte	-	Activité faible	Activité moyenne	-
	2024	Activité très forte	-	-	Activité faible	-	-
Pipistrellus/Hypsugo sp.	2023	Activité très forte	Activité très forte	-	Activité très forte	Activité très forte	Activité très forte
	2024	Activité très forte	Activité forte	-	Activité très forte	Activité très forte	Activité très forte
Plecotus sp.	2023	Activité très faible	-	-	Activité très faible	-	-
	2024	Activité très faible	-	-	Activité très faible	-	-
Serotine commune	2023	Activité très forte	Activité très forte	Activité très forte	Activité très forte	Activité très forte	Activité forte
	2024	Activité très forte	Activité très forte	Activité très forte	Activité très forte	Activité très forte	Activité très forte
Serotine/Noctule	2023	Activité très forte	Activité faible	Activité très faible	Activité très forte	Activité moyenne	Activité très faible
	2024	Activité très faible	Activité très faible	Activité très faible	Activité très faible	Activité très faible	Activité très faible

1.2.1 Niveaux d’activité sur LML16

Tableau 6 : Evaluation du niveau des chiroptères sur LML16

Evaluation du niveau d’activité en fonction des microphones sur LML16							
Espèces	Année	Niveau d'activité quand l'espèce est présente			Niveau d'activité quand l'espèce est présente ou absente		
		50m	90m	130	50m	90m	130
Grand Murin	2023	Activité très faible	-	-	Activité forte	-	-
	2024	-	Activité très faible	-	-	Activité forte	-
Barbastelle d'Europe	2023	Activité très faible	-	-	Activité forte	-	-
	2024	Activité très forte	-	-	Activité faible	-	-
Murin de Bechsein	2023	-	-	-	-	-	-
	2024	NA	-	-	NA	-	-
Noctule commune	2023	Activité très faible	Activité très faible	-	Activité moyenne	Activité très forte	Activité très forte
	2024	Activité très faible	Activité très faible	Activité moyenne	Activité très forte	Activité très forte	Activité très forte
Noctule de Leisler	2023	Activité très faible	Activité très faible	-	Activité faible	Activité forte	Activité faible
	2024	Activité très faible	Activité très faible	Activité très faible	Activité faible	Activité moyenne	Activité très faible
Petit Myotis	2023	Activité très faible	-	-	Activité moyenne	NA	-
	2024	Activité très faible	NA	-	Activité moyenne	NA	-
Pipistrelle commune	2023	Activité très forte	Activité très forte	-	Activité très forte	Activité très forte	Activité très forte
	2024	Activité très forte	Activité forte	Activité faible	Activité très forte	Activité très forte	Activité très forte
Pipistrelle de Kuhl	2023	Activité très faible	Activité très faible	-	Activité faible	Activité faible	-
	2024	Activité très forte	-	-	Activité moyenne	-	-
Pipistrelle de Nathusius	2023	-	-	-	-	-	-
	2024	Activité faible	-	-	Activité très faible	-	-
Pipistrellus/Hypsugo sp.	2023	Activité très forte	Activité très forte	-	Activité très forte	Activité très forte	Activité très forte
	2024	Activité très forte	Activité faible	-	Activité très forte	Activité très forte	Activité très forte
Plecotus sp.	2023	Activité très faible	NA	-	Activité faible	NA	NA
	2024	Activité très faible	NA	-	Activité très faible	NA	-
Serotine commune	2023	Activité très forte	Activité moyenne	-	Activité très forte	Activité très forte	Activité moyenne
	2024	Activité très forte	Activité forte	Activité très forte	Activité très forte	Activité très forte	Activité très forte
Serotine/Noctule	2023	Activité très forte	Activité moyenne	-	Activité très forte	Activité moyenne	Activité faible
	2024	Activité forte	Activité forte	Activité faible	Activité très forte	Activité moyenne	Activité faible

1.3 Analyse détaillée de l'activité des chiroptères sur la hauteur de turbines

1.3.1 Activité journalière toutes espèces confondues

*Dans les graphiques, la zone grisée correspond à des coupures d'enregistrements.

**L'axe des ordonnées est différent en fonction des graphiques.

Les graphiques, ci-dessous présentent l'activité journalière moyenne par heure. Cette représentation graphique permet de mettre en évidence des forts pics d'activités très ponctuels ou des activités tardives isolées liés à des augmentations ponctuelles de température, **comme** les pics de début août et début septembre 2023 ou de mi-septembre 2024.

En 2023, sur la période de suivi :

Les premiers pics d'activités sont notés autour du 10 juin

Les activités intenses sont ensuite réparties régulièrement dans le temps, en fonction des conditions climatiques sur site.

On note, des pics d'activités en altitude (90m et 130m) important début septembre. A mettre en corrélation avec des température nocturne record pour 2023.

Les derniers pics sont notés début octobre, s'en suit une chute très importante de l'activité.

On observe une variation d'activité très similaire sur les 3 éoliennes équipées, avec des pics identiques peu importe, la localisation géographique des turbines au sein du parc éolien

En 2024, sur la période de suivi :

- Comme en 2023, les premières activités significatives ont été enregistrées à la mi-mai.
- L'activité de juin a été plus faible qu'en 2023, à mettre en relation avec des températures plutôt fraîches en début de mois puis des cumuls de pluie importants par la suite.
- Les activités intenses sont notées à partir de mi-juillet quand les températures nocturnes ont commencé à augmenter.
- L'activité a continué à être importante en août avant de chuter en septembre, au contraire de 2023.
- Les mois de septembre et octobre ayant été particulièrement défavorables à l'activité chiroptérologique, avec des épisodes pluvieux marqués et des températures relativement basses. Un pic a néanmoins été observé le 19/09 (une des nuits les plus chaudes de ce mois).
- L'activité est quasi nulle entre janvier et fin avril puis quasi nulle à nulle à partir de mi-novembre.

On observe une variation d'activité très similaire sur les 3 éoliennes équipées, avec des pics identiques peu importe, la localisation géographique des turbines au sein du parc éolien.

Turbine LML05

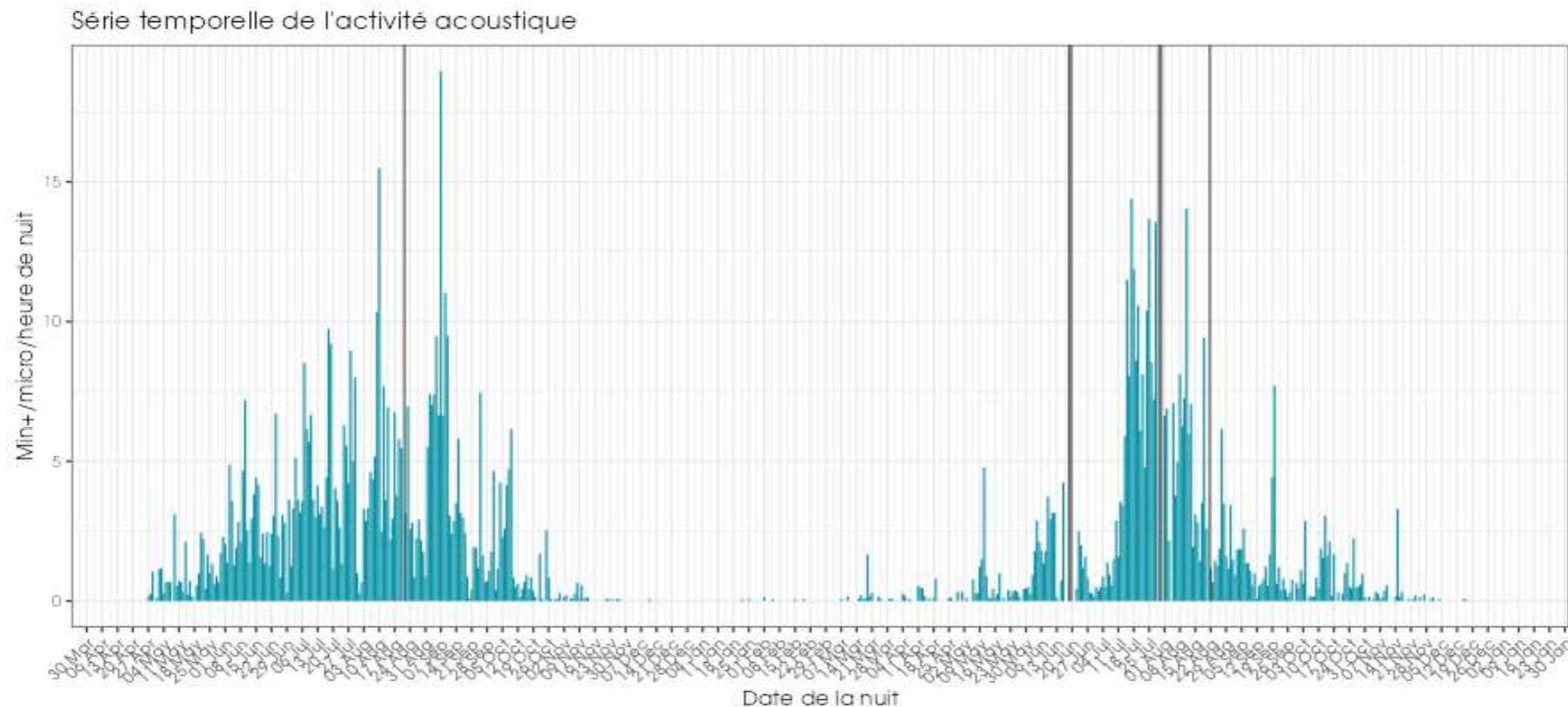


Figure 14. LML 05 - Activité journalière en minutes positives, toutes espèces confondues, du 24 avril 2023 au 31 décembre 2024 (zone grise = panne d'acquisition totale ou partielle)

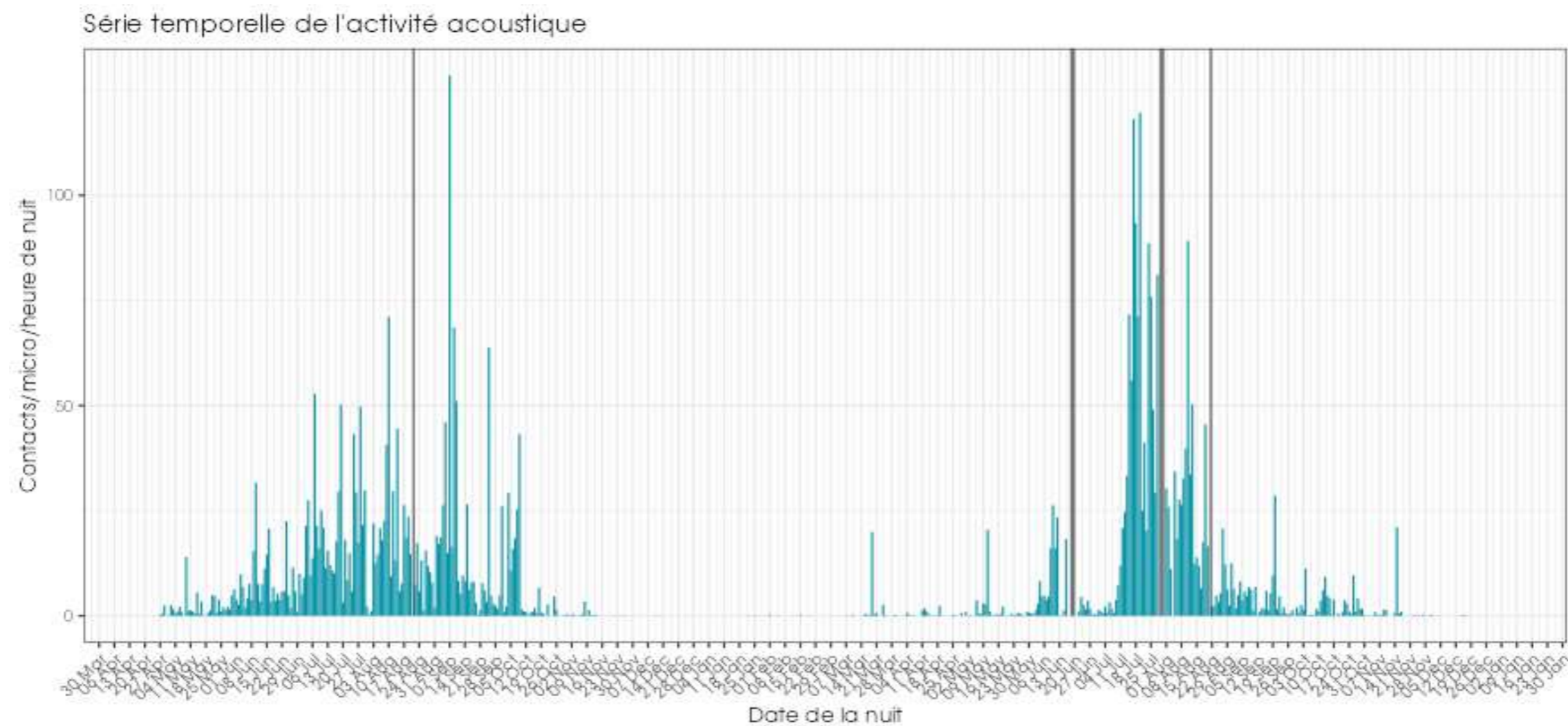


Figure 15. **LML 05** - Activité journalière en contact de 5 sec., toutes espèces confondues, du 24 avril 2023 au 31 décembre 2024 (zone grise = panne d'acquisition totale ou partielle)

Turbine LML15

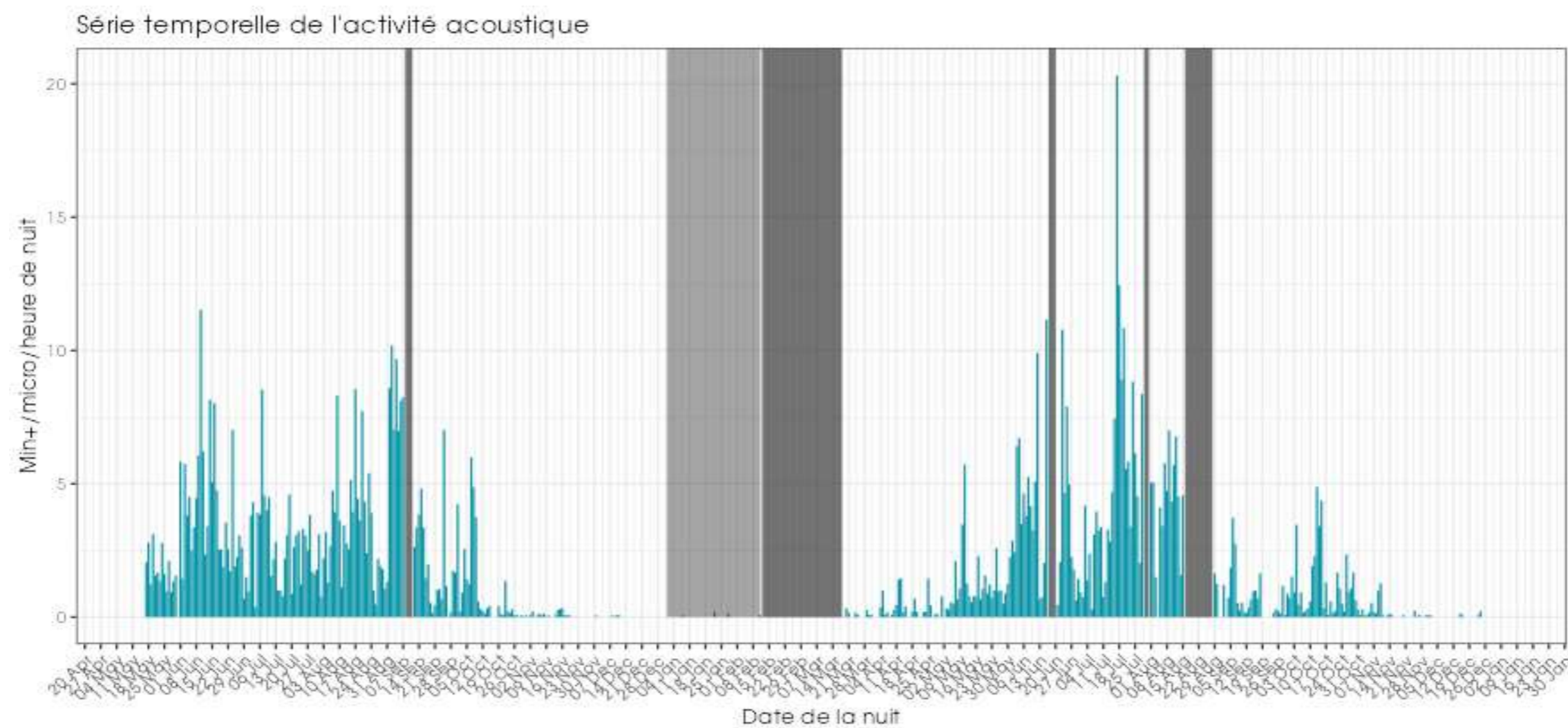


Figure 16. **LML 15** - Activité journalière en minutes positives, toutes espèces confondues, du **17 mai 2023 au 31 décembre 2024** (zone grise = panne d'acquisition totale ou partielle)

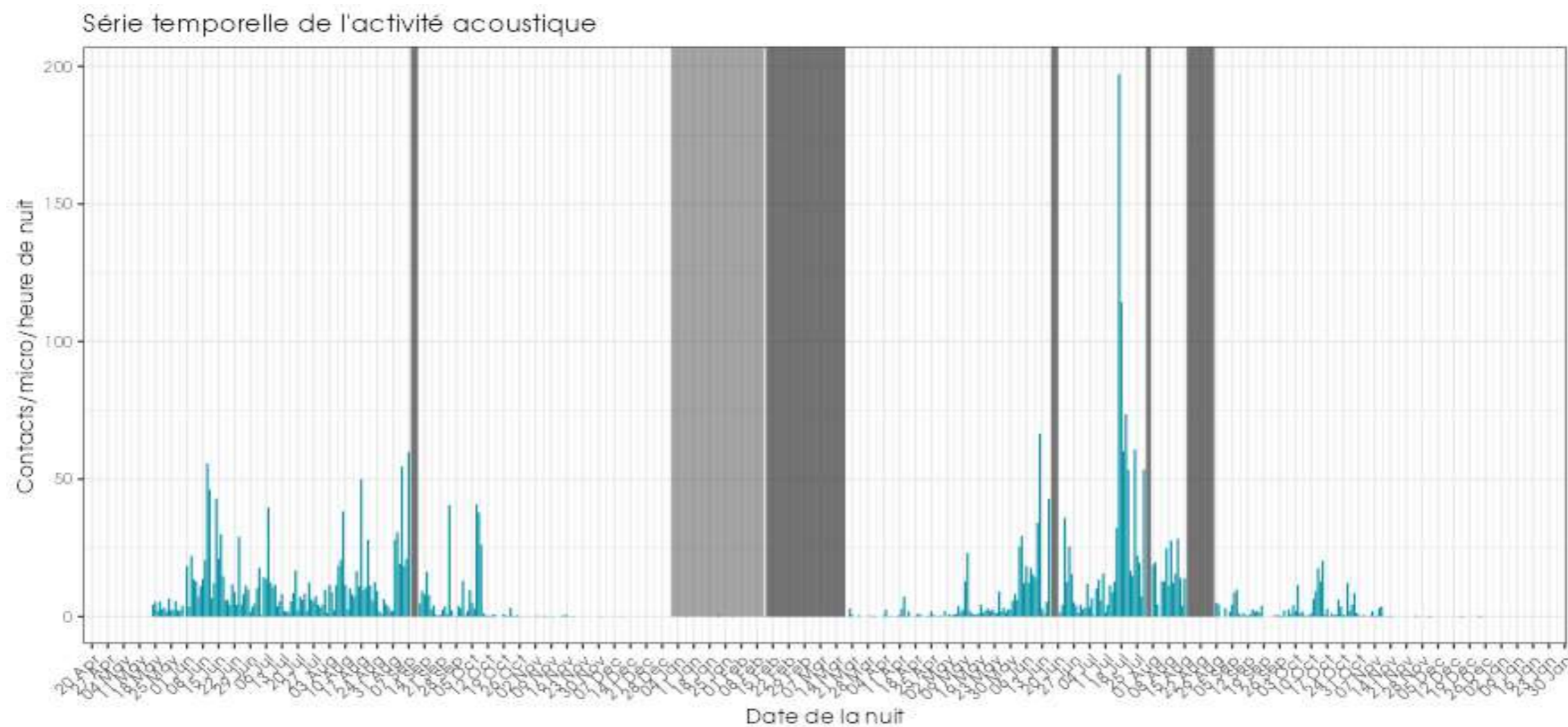


Figure 17. **LML 15** - Activité journalière en contact de 5 sec., toutes espèces confondues, du **17 mai 2023** au **31 décembre 2024** (zone grise = panne d'acquisition totale ou partielle)

Turbine LML16

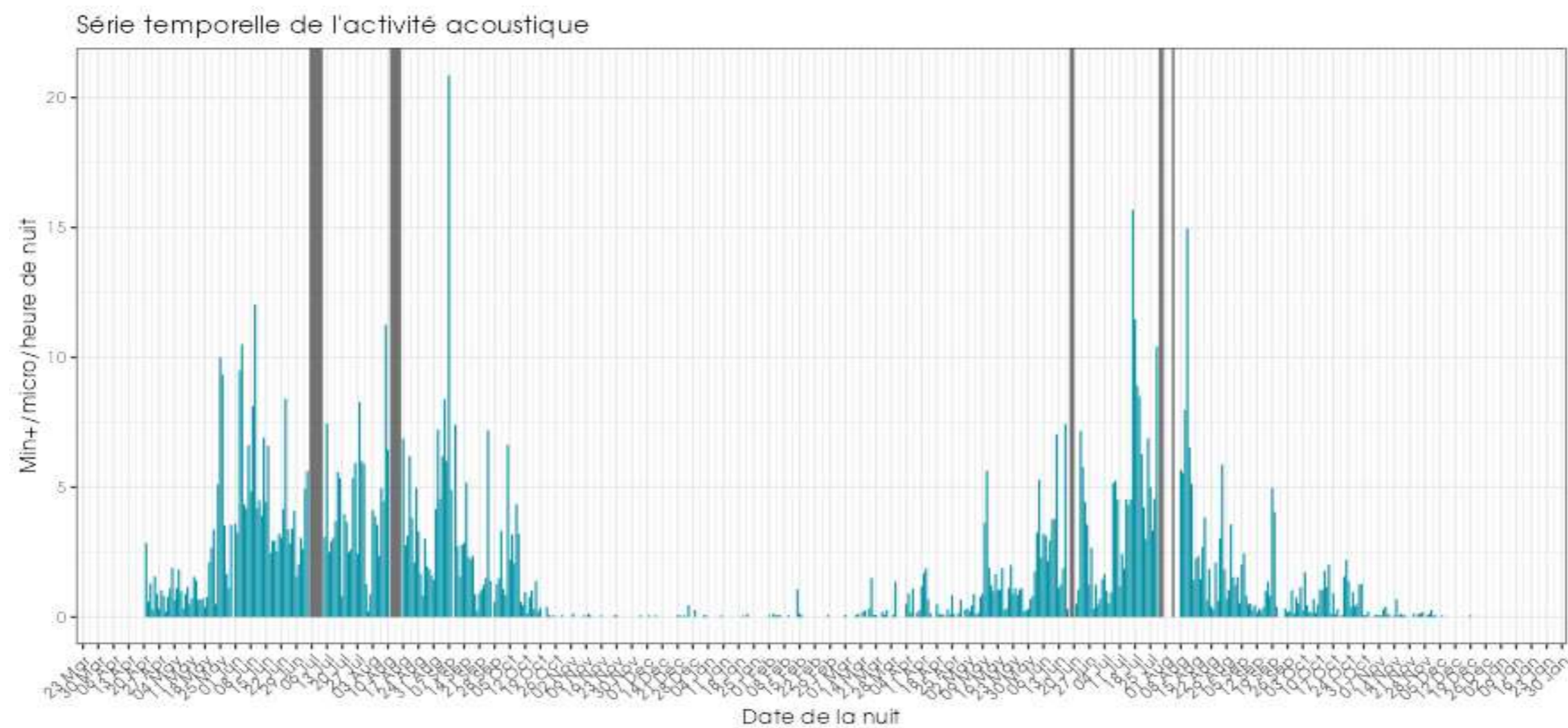


Figure 18. LML 16 - Activité journalière en minutes positives, toutes espèces confondues, du 21 avril 2023 au 31 décembre 2024 (zone grise = panne d'acquisition totale ou partielle)

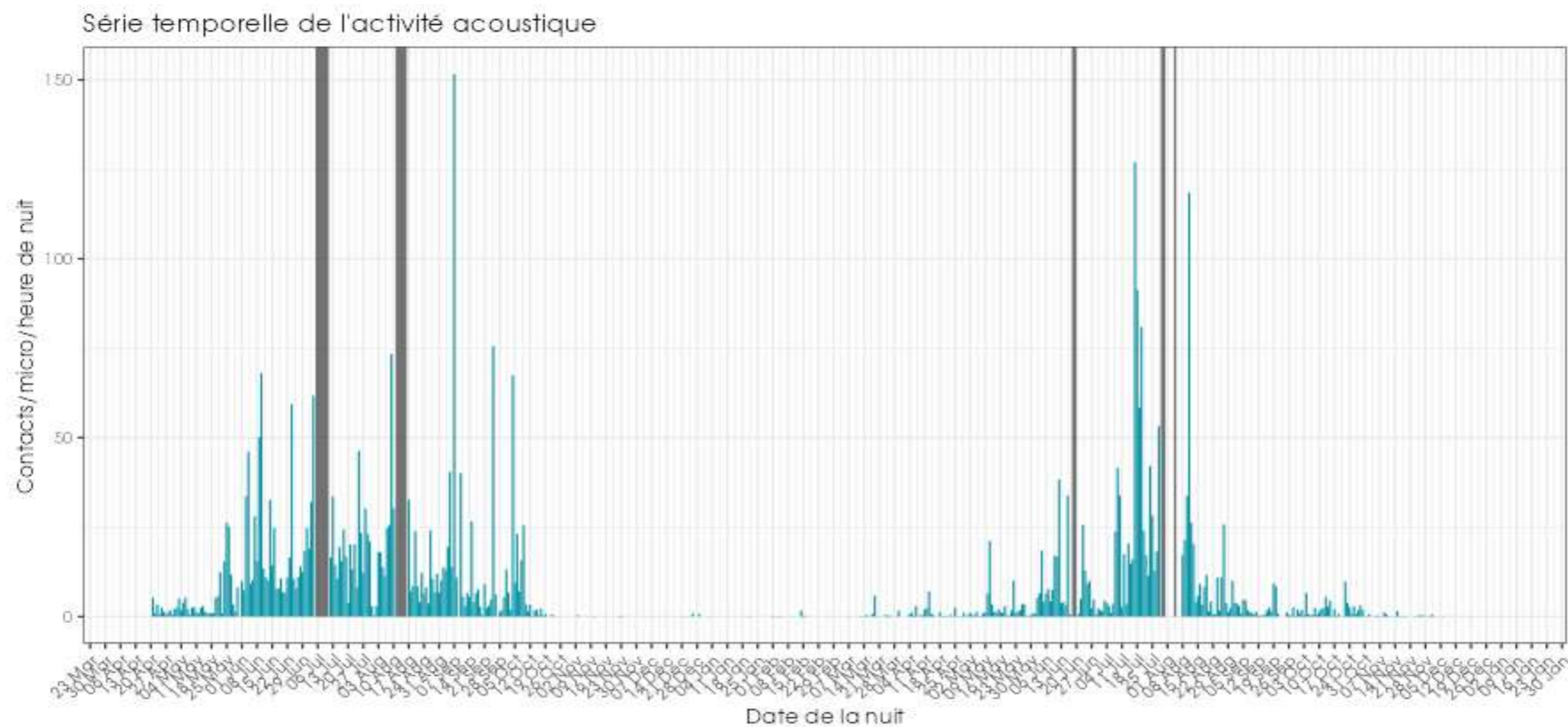


Figure 19. Activité journalière en contact de 5 sec., toutes espèces confondues, du 21 avril 2023 au 31 décembre 2024 (zone grise = panne d'acquisition totale ou partielle)

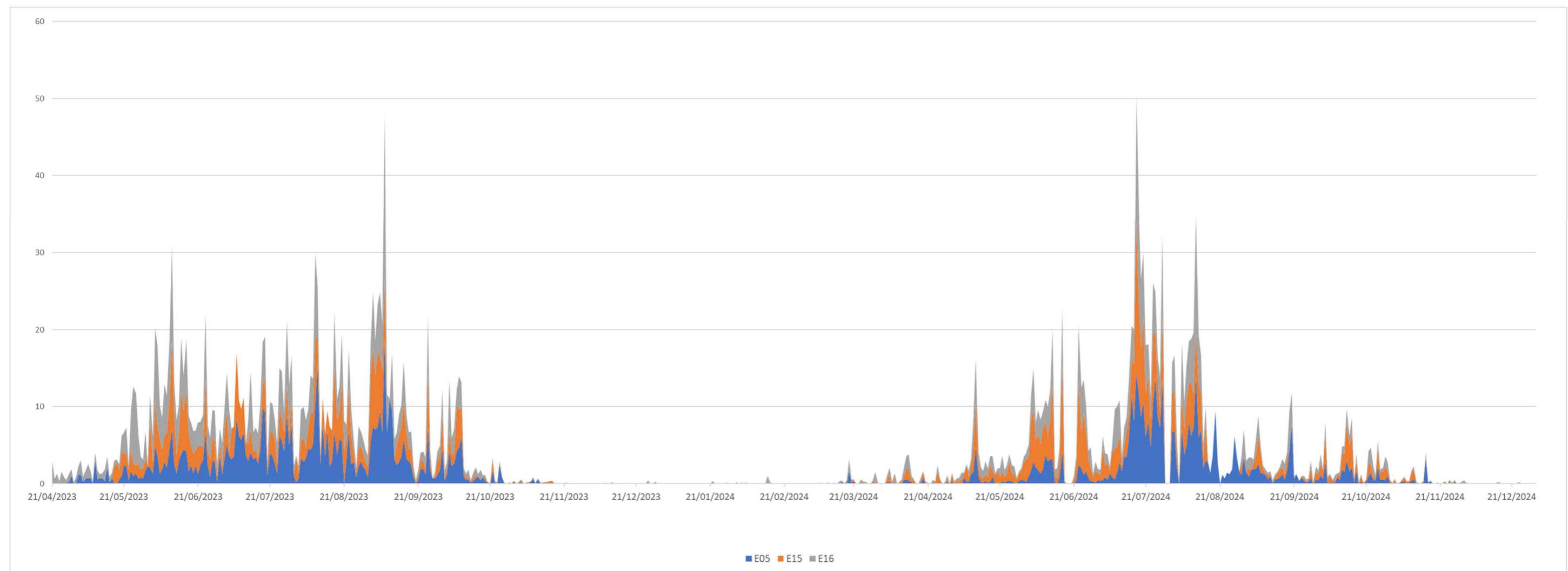


Figure 20. Activité journalière en minutes positives, comparaisons inter-éoliennes **tous microphones confondus – 2023/2024**

Comme pour 2023, on observe une variation d'activité très similaire sur les 3 éoliennes équipées, avec des pics identiques peu importe, la localisation géographique des turbines au sein du parc éolien.

L'activité sur cette partie du massif forestier semble très liée à la recherche alimentaire et est donc très liée aux conditions météorologiques. Il est probable que les individus occupant des gîtes principalement anthropophiles et donc en dehors de la forêt (comme la Pipistrelle de Kuhl, la Sérotine commune, ou la Pipistrelle commune) préfèrent chasser à proximité de leur gîte en conditions moins favorables.

Ce schéma d'activité indique qu'un asservissement unique pour l'ensemble du parc éolien répond aux enjeux de ouverture de l'activité chiroptérologique..

1.4 Activité mensuelle

*Axe des ordonnées différents en fonction des graphiques

1.4.1 Turbine LML 05

1.4.1.1 2023

Toutes hauteurs et toutes espèces confondues, on observe :

- Une activité faible sur le mois de mai ;
- Une augmentation de l'activité significative en juin ;

- Un plateau d'activité entre juillet et août ;
- Un léger pic d'activité en septembre. ;
- Une activité qui devient quasi nulle en novembre puis anecdotique en décembre.

En altitude, dans la zone de brassage des pales (90m et 130m), on observe :

- Une activité faible en mai ;
- Un léger pic d'activité en juin ;
- Une activité modérée, équivalente sur les mois de juillet, août et octobre ;
- Un pic majeur en septembre ;
- Une activité qui devient quasi nulle en novembre ;
- Aucune activité sur ces 2 microphones en décembre

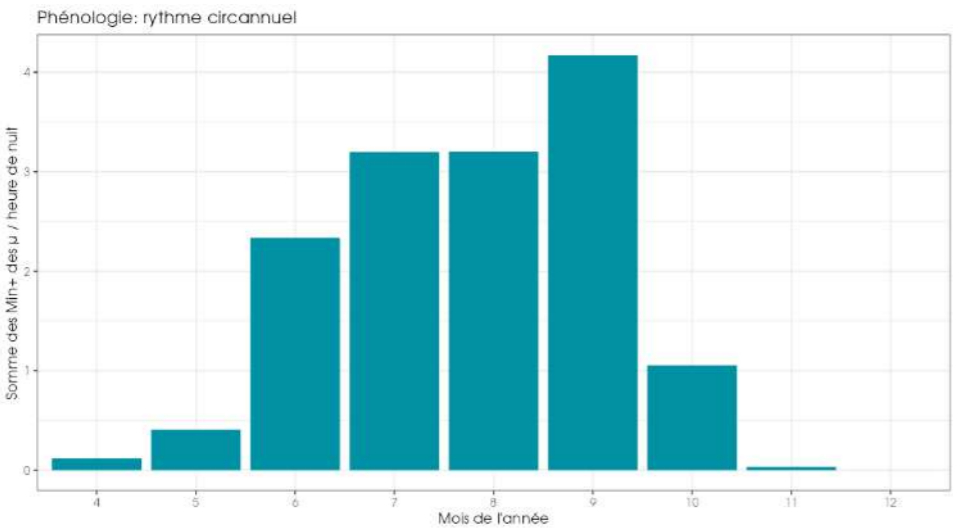


Figure 21 : LML 05 - Nombre de minutes positives mensuelles, toutes espèces confondues, du 24 avril au 31 décembre 2023. (4 microphones confondus).

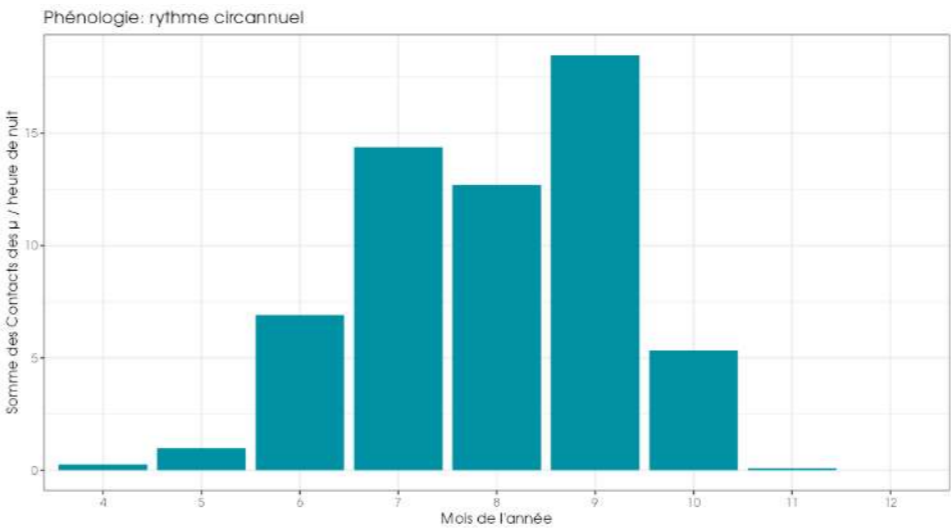


Figure 22 : LML 05 - Nombre de contact de 5 secondes mensuelles, toutes espèces confondues, du 24 avril au 31 novembre.2023 (4 microphones confondus)

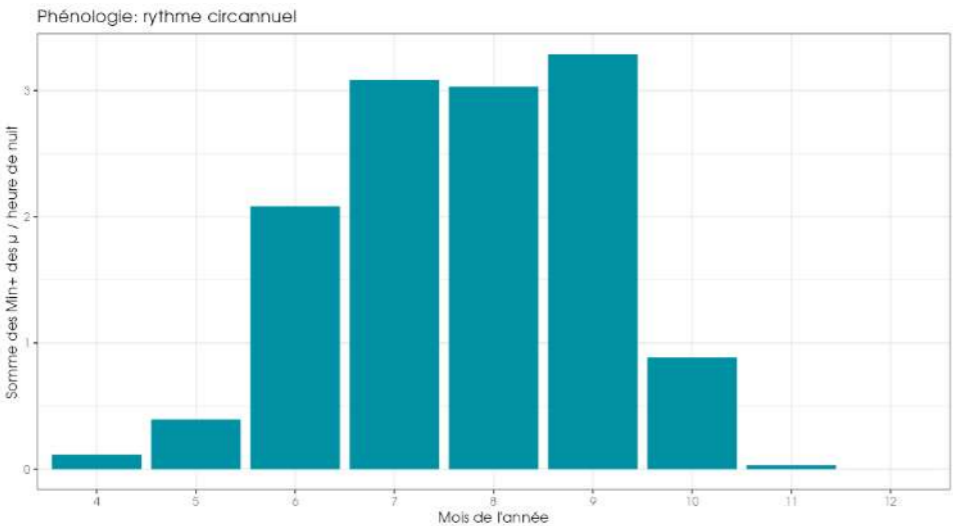


Figure 23 : LML 05 - Nombre de minutes positives mensuelles, toutes espèces confondues, du 24 avril au 31 décembre 2023 (Microphones 10m et 50m)

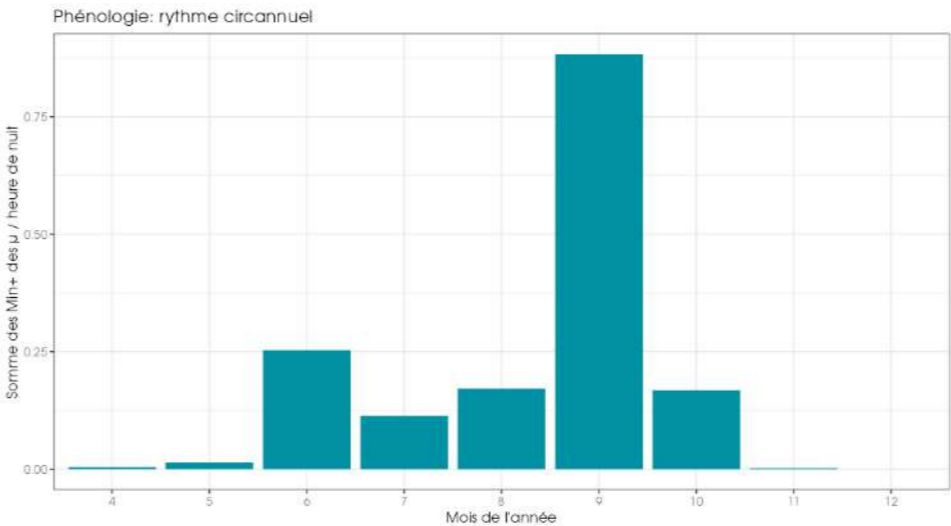


Figure 24 : LML 05 - Nombre de contact de 5 secondes mensuelles, toutes espèces confondues, du 24 avril au 31 décembre 2023 (Microphones 90 et 130m)

1.4.1.2 2024

Toutes hauteurs et toutes espèces confondues, on observe :

- Une activité quasi nulle en janvier et février
- Une activité très faible en mars et avril
- Une activité faible sur le mois de mai ;
- Une augmentation de l'activité significative en juin ;
- Une activité forte juillet et août ;
- Une baisse d'activité importante en septembre et octobre, avec des activités plus hétérogènes très nettement en lien avec les conditions météorologiques ;
- Une activité qui devient quasi nulle à partir de mi-novembre puis anecdotique en décembre.

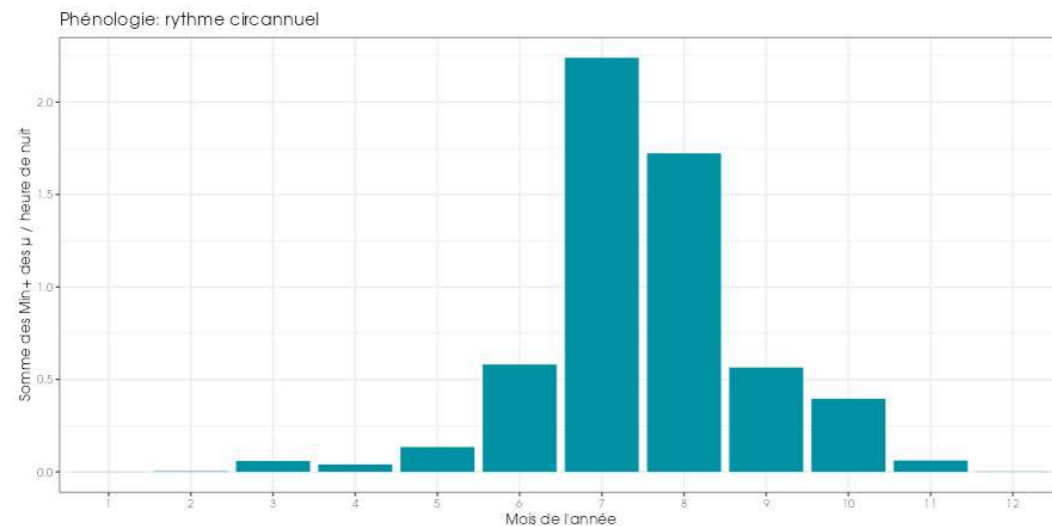


Figure 25 : LML 05 - Nombre de minutes positives mensuelles, toutes espèces confondues, du 1er janvier au 31 décembre 2024. (4 microphones confondus).

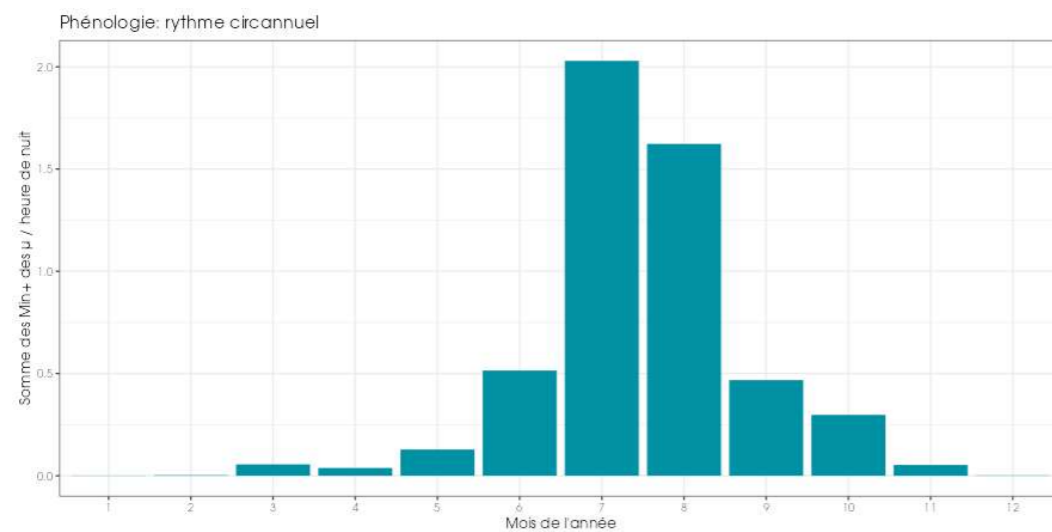


Figure 27 : LML 05 - Nombre de minutes positives mensuelles, toutes espèces confondues, du 1er janvier au 31 décembre 2024 (Microphones 10m et 50m)

En altitude, dans la zone de brassage des pales (90m et 130m), on observe :

- Une activité très faible à nulle entre janvier et mai
- Une activité modérée en juin ;
- Une activité modérée, équivalente sur les mois de juillet, août et octobre ;
- Un plateau d'activité entre août et octobre ;
- Une activité qui devient très faible en novembre puis quasi nulle en décembre ;

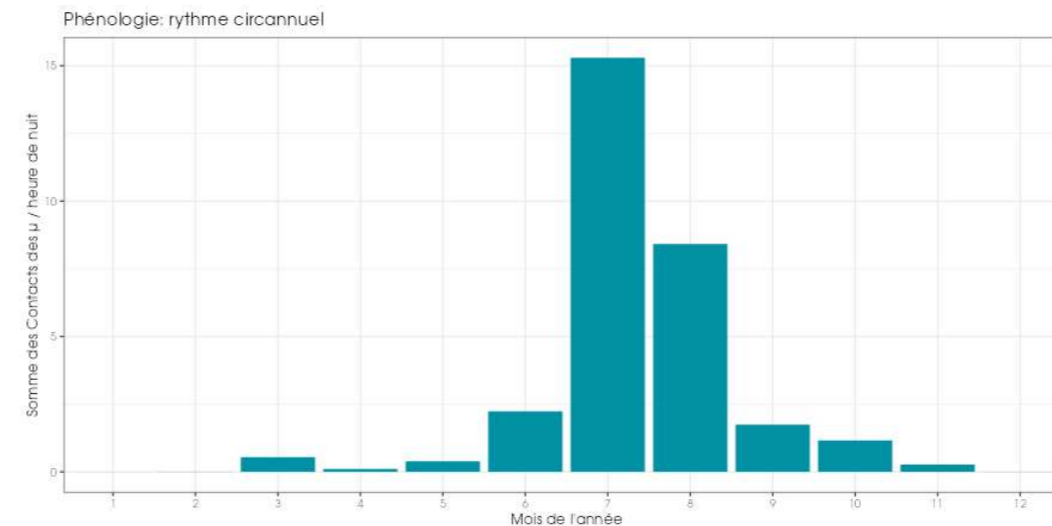


Figure 26 : LML 05 - Nombre de contact de 5 secondes mensuelles, toutes espèces confondues, du 1er janvier au 31 décembre 2024. (4 microphones confondus)

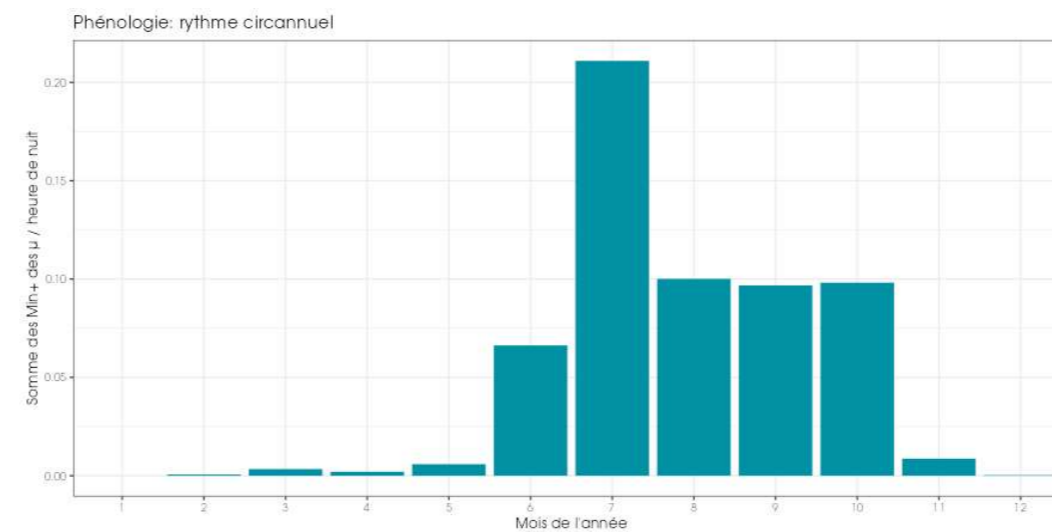


Figure 28 : LML 05 - Nombre de contact de 5 secondes mensuelles, toutes espèces confondues, du 1er janvier au 31 décembre 2024. (Microphones 90 et 130m)

1.4.1 Turbine LML 15

1.4.1.1 2023

Toutes hauteurs et toutes espèces confondues, on observe :

- Une activité faible sur le mois de mai ;
- Une augmentation de l'activité significative en juin ;
- Après une chute de l'activité en juillet, une augmentation régulière est notée jusqu'au moins de septembre compris ;
- Une activité qui chute en octobre. ;
- Une activité qui devient quasi nulle en novembre.

En altitude, dans la zone de brassage des pales (90m et 130m), on observe :

- Une activité faible en mai ;
- Un pic d'activité notable en juin ;
- Une activité moins marquée en juillet et octobre ;
- Un pic majeur en septembre ;
- Une activité qui devient quasi nulle en novembre

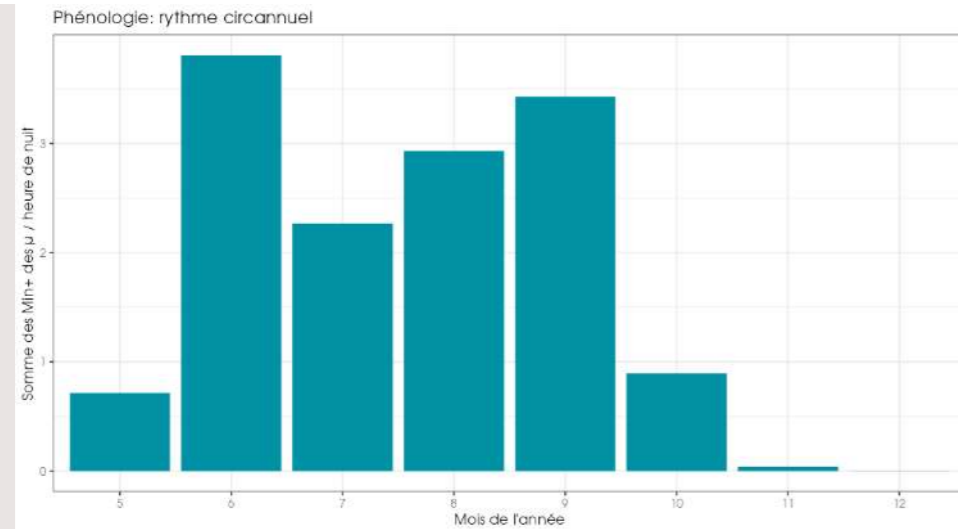


Figure 29 : LML 15 - Nombre de minutes positives mensuelles, toutes espèces confondues, du 17 mai au 31 décembre 2023. (4 microphones confondus).

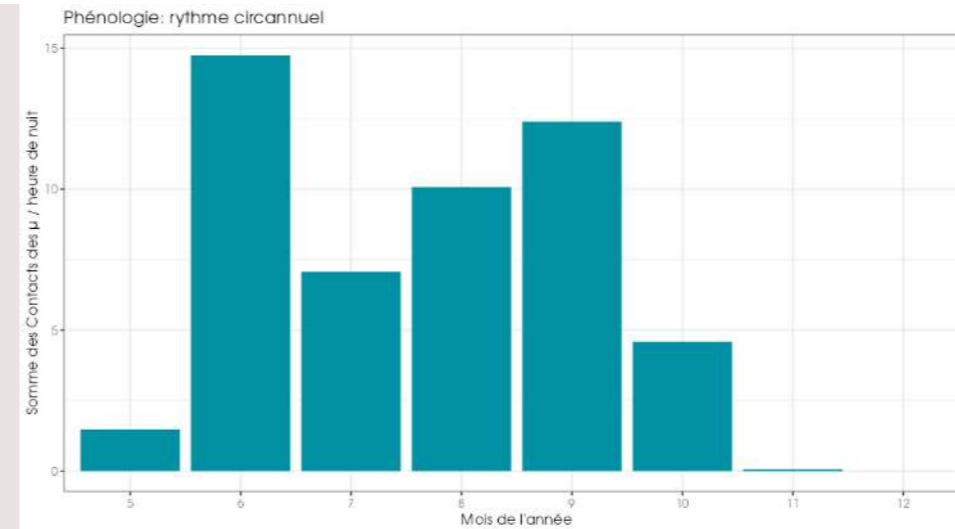


Figure 30 : LML 15 -Nombre de contact de 5 secondes mensuelles, toutes espèces confondues, du 17 mai au 31 décembre 2023. (4 microphones confondus).

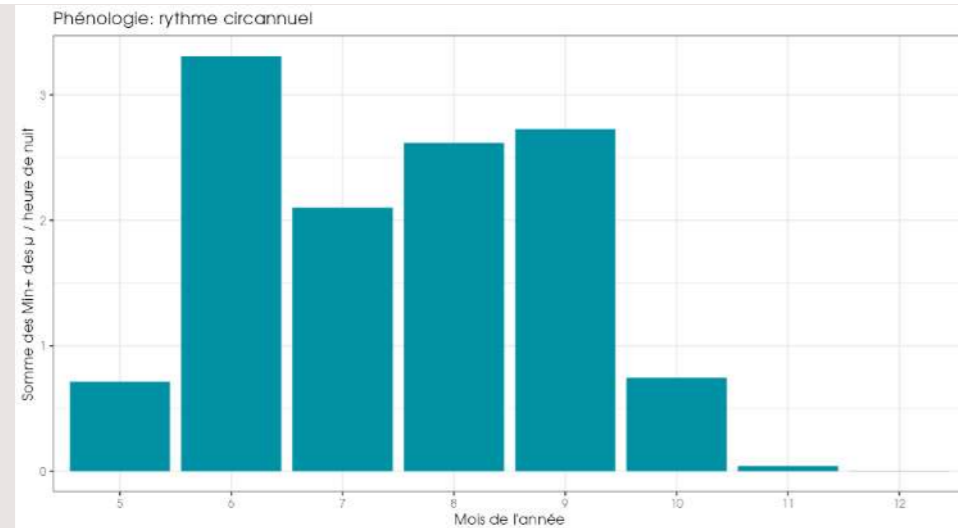


Figure 31 : LML 15 - Nombre de minutes positives mensuelles, toutes espèces confondues, du 17 mai au 31 décembre 2023. (microphones 10m et 50m)

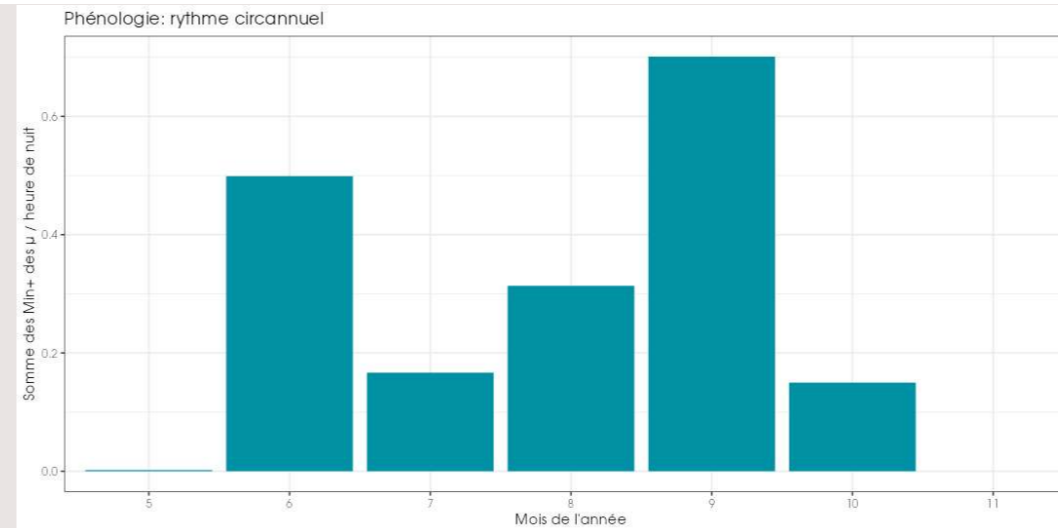


Figure 32 : LML 15 - Nombre de minutes positives mensuelles, toutes espèces confondues, du 17 mai au 02 novembre 2023 (microphones 90 et 130m)

1.4.1.2 2024

Toutes hauteurs et toutes espèces confondues, on observe :

- Une activité quasi nulle en janvier et février
- Une activité très faible à faible en mars et avril
- Une activité qui augmente sur le mois de mai ;
- Une augmentation de l'activité significative en juin ;
- Une activité qui continue à être forte en juillet et août ;
- Une baisse d'activité importante en septembre et octobre, avec des activités plus hétérogènes très nettement en lien avec les conditions météorologiques ;
- Une activité qui devient quasi nulle à partir de mi-novembre puis anecdotique en décembre.

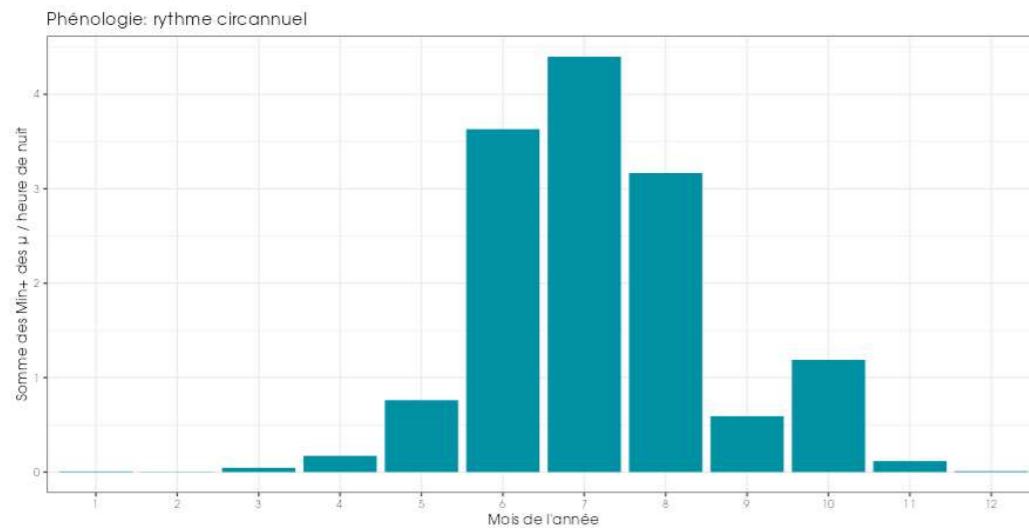


Figure 33 : LML 15 - Nombre de minutes positives mensuelles, toutes espèces confondues, du 1er janvier au 31 décembre 2024. (4 microphones confondus).

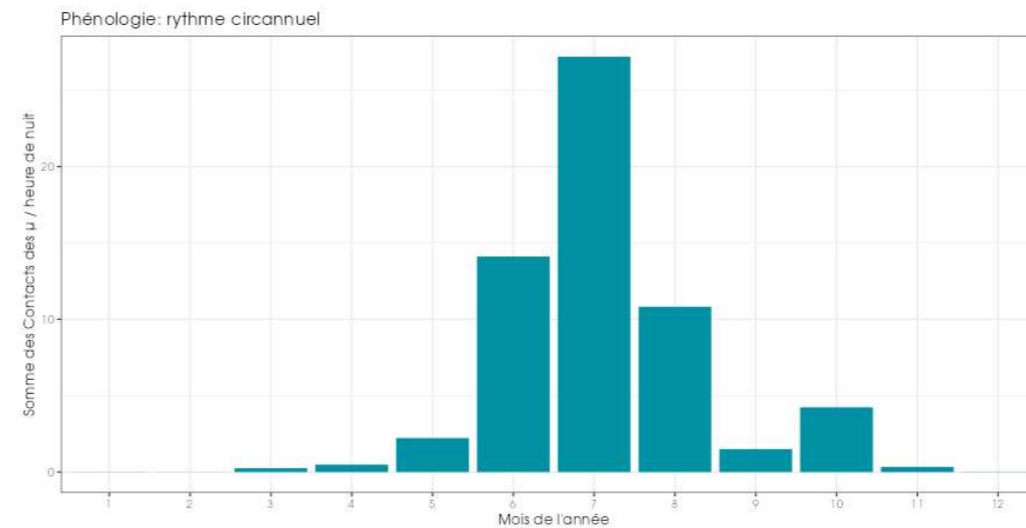


Figure 34 : LML 15 -Nombre de contact de 5 secondes mensuelles, toutes espèces confondues, du 1er janvier au 31 décembre 2024. (4 microphones confondus).

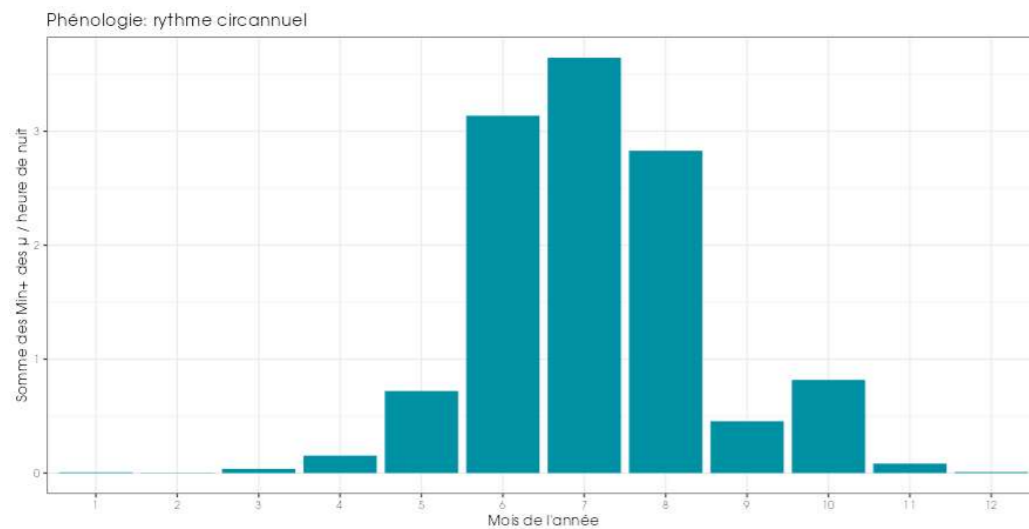


Figure 35 : LML 15 - Nombre de minutes positives mensuelles, toutes espèces confondues, du 1er janvier au 31 décembre 2024 (microphones 10m et 50m)

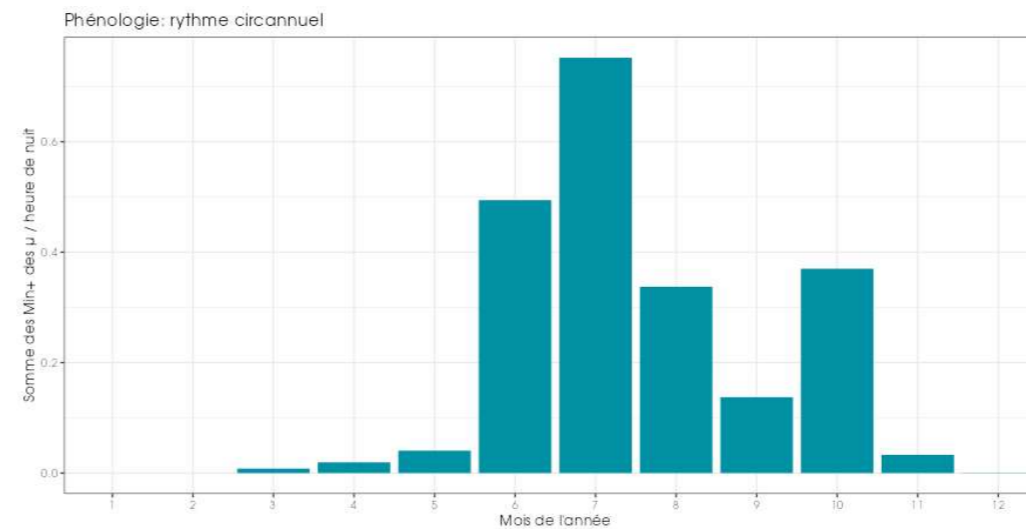


Figure 36 : LML 15 - Nombre de minutes positives mensuelles, toutes espèces confondues, du 1er janvier au 31 décembre 2024 (microphones 90 et 130m)

1.4.1 Turbine LML 16

1.4.1.1 2023

Toutes hauteurs et toutes espèces confondues, on observe :

Une activité faible sur le mois de mai ;
Une augmentation de l'activité significative en juin ;
Un plateau d'activité entre juillet et septembre ;
Une activité qui chute en octobre ;

Une activité qui devient quasi nulle en novembre puis anecdotique en décembre.

En altitude, dans la zone de brassage des pales (90m et 130m), on observe :

Une activité très faible en mai ;
Un pic d'activité notable en juin ;
Une activité moins marquée en juillet, août et octobre ;
Un pic majeur en septembre ;
Une activité qui devient quasi nulle en novembre ;
En décembre, 1 unique contact à 90m le 04/12/2023

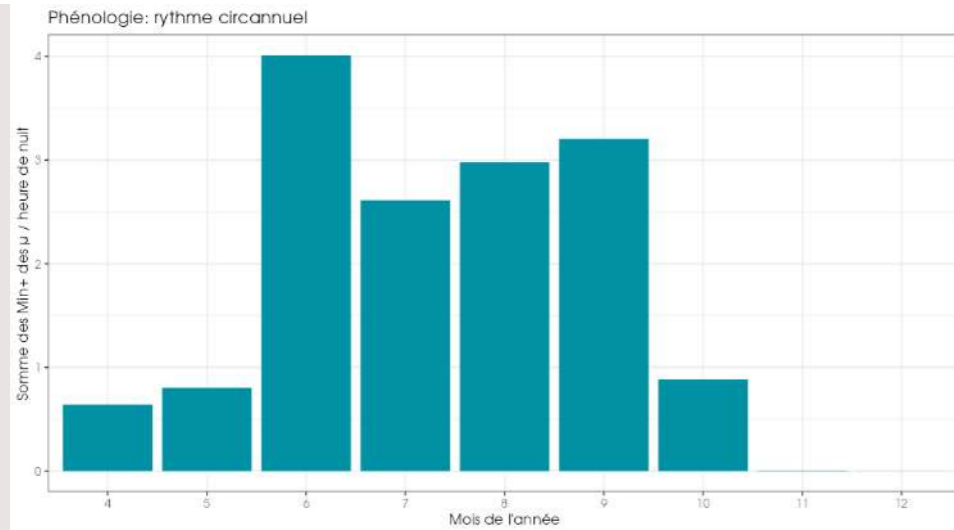


Figure 37 : LML 16 - Nombre de minutes positives mensuelles, toutes espèces confondues, du 21 avril au 31 décembre 2023. (4 microphones confondus).

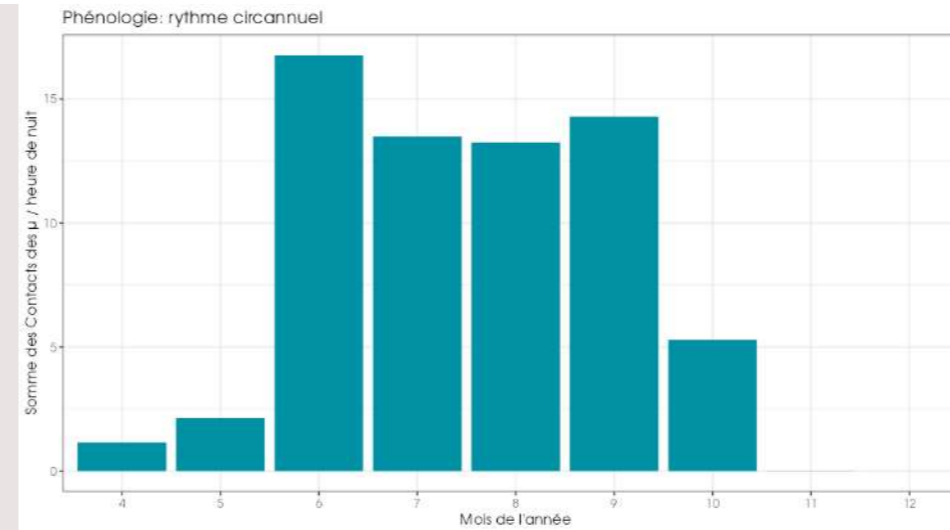


Figure 38 : LML 16 -Nombre de contact de 5 secondes mensuelles, toutes espèces confondues, du 21 avril au 31 décembre 2023. (4 microphones confondus).

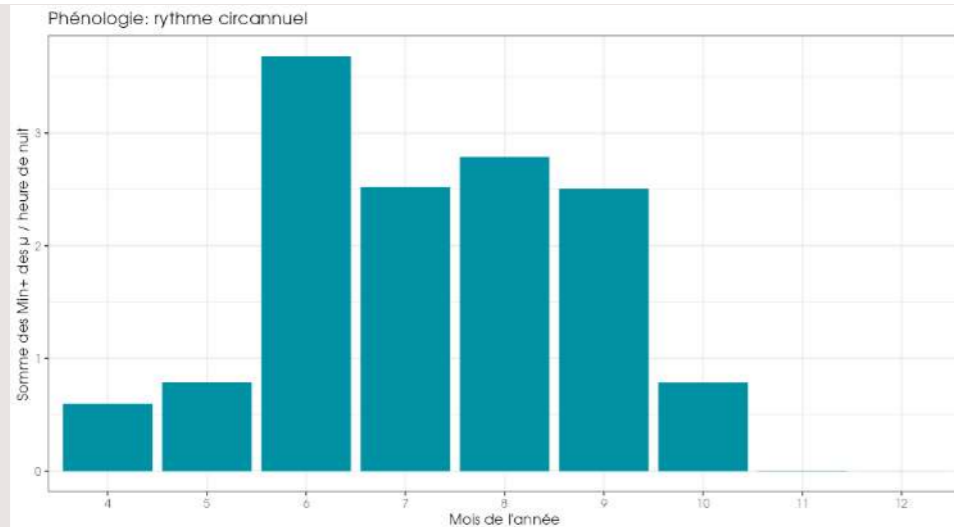


Figure 39 : LML 16 - Nombre de minutes positives mensuelles, toutes espèces confondues, du 21 avril au 31 décembre 2023. (microphones 10m et 50m)

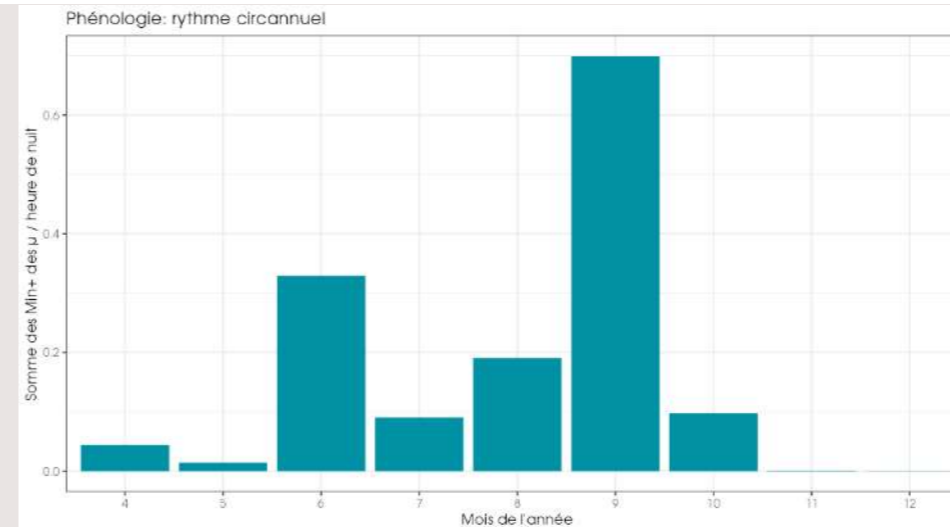


Figure 40 : LML 16 - Nombre de minutes positives mensuelles, toutes espèces confondues, du 21 avril au 31 décembre 2023. (microphones 90 et 130m)

1.4.1.1 2024

Toutes hauteurs et toutes espèces confondues, on observe :

- Une activité quasi nulle en janvier et février
- Une activité très faible en mars et avril
- Une activité faible sur le mois de mai ;
- Une augmentation de l'activité significative en juin ;
- Une activité forte juillet et août ;
- Une baisse d'activité importante en septembre et octobre, avec des activités plus hétérogènes très nettement en lien avec les conditions météorologiques ;
- Une activité qui devient quasi nulle à partir de mi-novembre puis anecdotique en décembre.

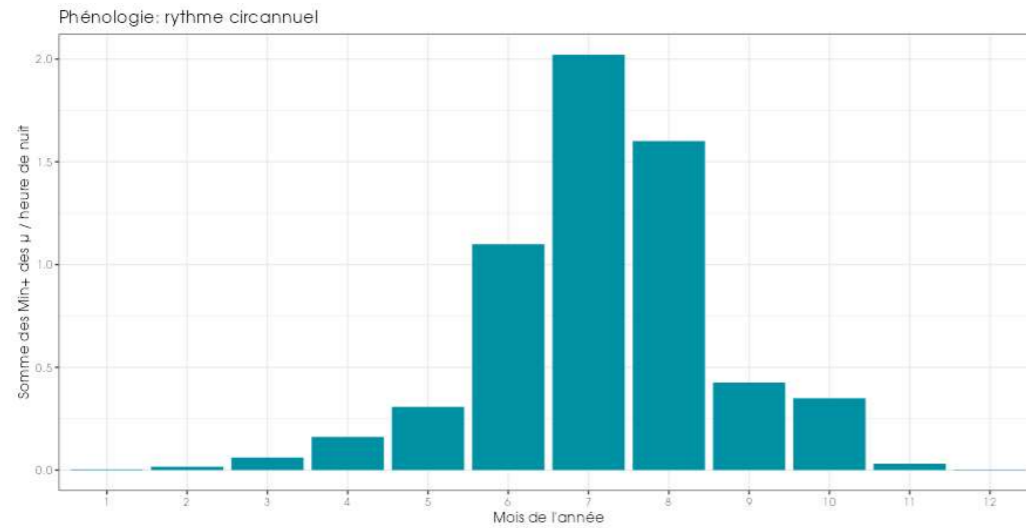


Figure 41 : LML 16 - Nombre de minutes positives mensuelles, toutes espèces confondues, du 1er janvier au 31 décembre 2024. (4 microphones confondus).

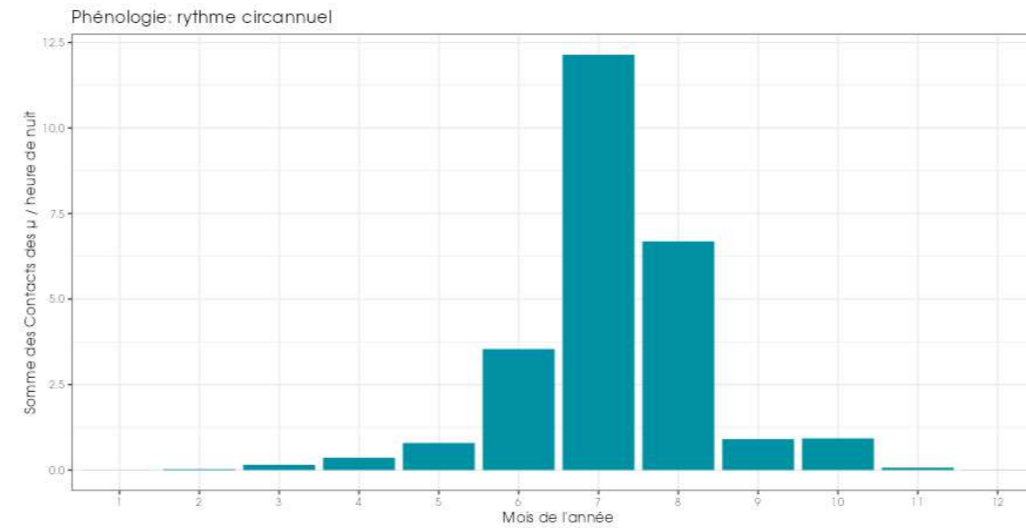


Figure 42 : LML 16 -Nombre de contact de 5 secondes mensuelles, toutes espèces confondues, du 1er janvier au 31 décembre 2024. (4 microphones confondus).

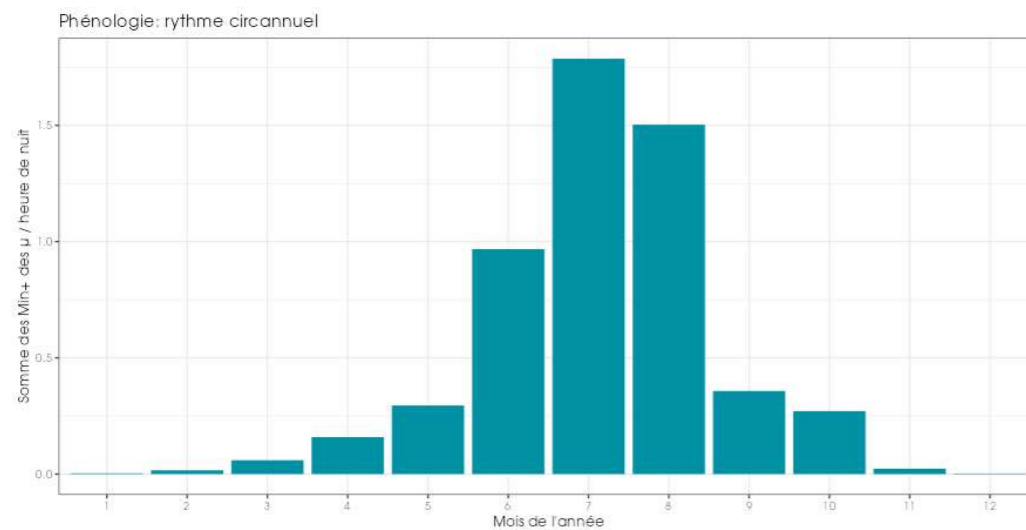


Figure 43 : LML 16 - Nombre de minutes positives mensuelles, toutes espèces confondues, du 1er janvier au 31 décembre 2024 (microphones 10m et 50m)

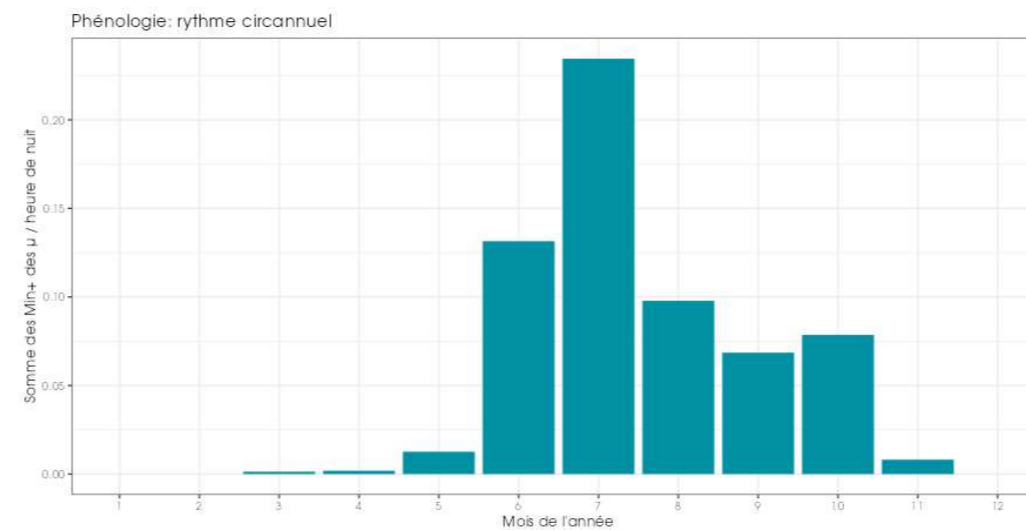


Figure 44 : LML 16 - Nombre de minutes positives mensuelles, toutes espèces confondues, du 1er janvier au 31 décembre 2024 (microphones 90 et 130m)

1.4.1 Comparaisons de l'activité mensuelle entre les 3 éoliennes équipées

Comme pour 2023, toutes espèces et tout microphones confondus on observe un schéma d'activité très similaire entre les turbines équipées de dispositif. Hormis, en juin où une activité plus importante est visible sur LML15, à mettre en lien avec une activité notable de la Pipistrelle commune. Il est possible que la coupe forestière à proximité directe et les végétations buissonnantes associés a généré en 2024, plus de ressource trophique à cette époque que sur les autres parties boisées du parc éolien.

On note une activité moyenne assez forte en juillet et aout.

L'activité est moins marquée sur la période de transition printanière et sur la fin de la période de transition automnale.

L'activité est quasi nulle sur le mois de novembre pour l'intégralité des 3 éoliennes et baisse encore en décembre, c'est également le cas entre janvier et mars.

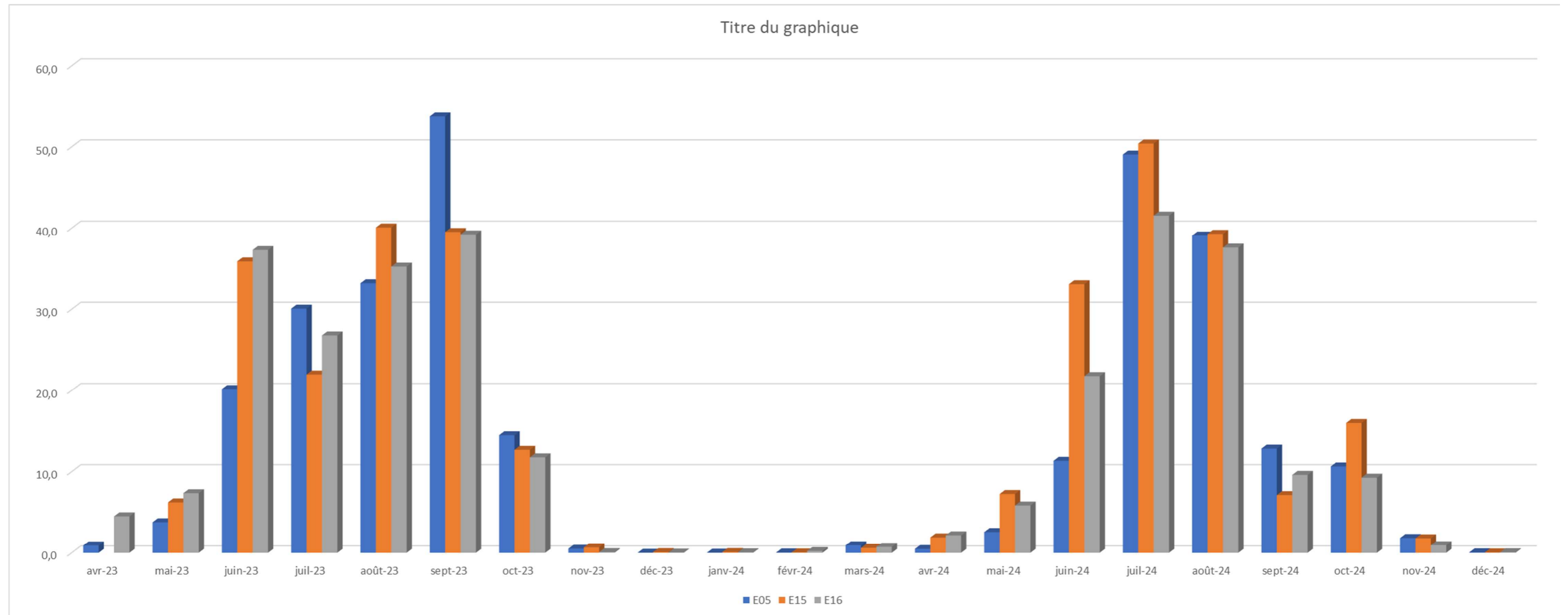


Figure 45. Activité mensuelle., comparaisons inter-éoliennes **tous microphones confondus**

Les tableaux ci-dessous traitent l'activité chiffrée des chauves-souris par rapport au nombre de jours d'écoute :

- Microphone par microphone
- Hors volume de brassage des pales
- Dans le volume de brassage des pales
- Tous microphones confondus

Turbine LML 05

En 2023, sur la période de suivi :

Sur LML05, on observe une proportion d'activité dans la zone à risque centrée sur la période de transition automnale (dispersion / swarming), avec plus de 60% de la totalité des enregistrements à 90m et 130m collectée sur le seul mois de septembre.

Ce même schéma est observable sur le micro à 90m et à 130 et dans une moindre mesure à 50m

A 10m, on observe une activité plus lissée dans le temps et globalement homogène entre juillet et septembre.

Tableau 7 : Synthèse de l'activité mois par mois aux différentes hauteurs d'enregistrements sur LML05 en 2023

2023										
	Avril 2023	Mai 2023	Juin 2023	Juillet 2023	Août 2023	Septembre 2023	Octobre 2023	Novembre 2023	Décembre 2023	Total
Microphone 10 mètres										
Nbre de min. pos. à 10m	12	384	1371	2579	2585	2751	510	48	1	10241
Nbre de min. pos. / nuit à 10m	1,5	12,4	45,7	83,2	86,2	91,7	16,5	1,6	0,0	338,7
% d'activité mensuel	0,44%	3,66%	13,49%	24,56%	25,44%	27,07%	4,86%	0,47%	0,01%	
Microphone 50 mètres										
Nbre de min. pos. à 50m	16	66	787	1028	1214	2349	1000	9	0	6469
Nbre de min. pos. / nuit à 50m	2,0	2,1	26,2	33,2	40,5	78,3	32,3	0,3	0,0	214,8
% d'activité mensuel	0,93%	0,99%	12,21%	15,43%	18,83%	36,44%	15,01%	0,14%	0,00%	
Microphone 90 mètres										
Nbre de min. pos. à 90m	1	13	180	90	147	1089	260	3	0	1783
Nbre de min. pos. / nuit à 90m	0,125	0,41935484	6	2,90322581	4,9	36,3	8,38709677	0,1	0	59,1
% d'activité mensuel	0,21%	0,71%	10,15%	4,91%	8,29%	61,39%	14,18%	0,17%	0,00%	
Microphone 130 mètres										
Nbre de min. pos. à 130m	0	4	82	32	37	260	25	1	0	441
Nbre de min. pos. / nuit à 130m	0,0	0,1	2,7	1,0	1,2	8,7	0,8	0,0	0,0	14,6
% d'activité mensuel	0,00%	0,88%	18,68%	7,05%	8,43%	59,22%	5,51%	0,23%	0,00%	
Microphones hors volume de brassage des pales										
Nbre de min. pos. à 10+50m	28	450	2158	3607	3799	5100	1510	57	1	16710
Nbre de min. pos. / nuit à 10+50m	1,8	7,3	36,0	58,2	63,3	85,0	24,4	1,0	0,0	276,8
% d'activité mensuel	0,63%	2,62%	12,99%	21,02%	22,88%	30,71%	8,80%	0,34%	0,01%	
Microphones dans le volume de brassage des pales										
Nbre de min. pos. à 90+130m	1	17	262	122	184	1349	285	4	0	2224
Nbre de min. pos. / nuit à 90+130m	0,1	0,3	4,4	2,0	3,1	22,5	4,6	0,1	0,0	36,9
% d'activité mensuel	0,17%	0,74%	11,84%	5,33%	8,31%	60,96%	12,46%	0,18%	0,00%	
Tous microphones confondus										
Nbre de min. pos. à 10+50+90+130m	29	467	2420	3729	3983	6449	1795	61	1	18934
Nbre de min. pos. / nuit à 10+50+90+130m	0,9	3,8	20,2	30,1	33,2	53,7	14,5	0,5	0,0	156,8
% d'activité mensuel	0,58%	2,40%	12,86%	19,18%	21,16%	34,27%	9,23%	0,32%	0,01%	

Tableau 8 : Synthèse de l'activité mois par mois aux différentes hauteurs d'enregistrements sur LML05 en 2024

2024													
	Janvier 2024	Février 2024	Mars 2024	Avril 2024	Mai 2024	Juin 2024	Juillet 2024	Août 2024	Septembre 2024	Octobre 2024	Novembre 2024	Décembre 2024	Total
Microphone 10 mètres													
Nbre de min. pos. à 10m	1	4	25	43	156	334	2859	3055	813	534	118	5	7917
Nbre de min. pos. / nuit à 10m	0,0	0,1	0,8	1,4	5,0	12,4	105,9	101,8	27,1	17,2	3,9	0,2	276,0
% d'activité mensuel	0,01%	0,05%	0,29%	0,52%	1,82%	4,48%	38,37%	36,90%	9,82%	6,24%	1,43%	0,06%	
Microphone 50 mètres													
Nbre de min. pos. à 50m	1	0	85	12	148	764	1966	1370	472	460	70	1	5263
Nbre de min. pos. / nuit à 50m	0,0	0,0	2,7	0,4	4,8	28,3	72,8	45,7	15,7	14,8	2,3	0,0	187,7
% d'activité mensuel	0,02%	0,00%	1,46%	0,21%	2,54%	15,08%	38,80%	24,33%	8,38%	7,91%	1,24%	0,02%	
Microphone 90 mètres													
Nbre de min. pos. à 90m	0	0	5	2	10	101	352	185	205	261	22	1	1139
Nbre de min. pos. / nuit à 90m	0	0	0,2	0,1	0,3	3,7	13,0	6,2	6,8	8,4	0,7	0,03	39,5
% d'activité mensuel	0,00%	0,00%	0,41%	0,17%	0,82%	9,47%	32,99%	15,61%	17,29%	21,31%	1,86%	0,08%	
Microphone 130 mètres													
Nbre de min. pos. à 130m	0	1	0	0	3	25	120	79	50	64	9	0	350
Nbre de min. pos. / nuit à 130m	0,0	0,0	0,0	0,0	0,1	0,9	4,4	2,6	1,7	2,1	0,3	0,0	12,2
% d'activité mensuel	0,00%	0,28%	0,00%	0,00%	0,80%	7,61%	36,53%	21,64%	13,70%	16,97%	2,47%	0,00%	
Microphones hors volume de brassage des pales													
Nbre de min. pos. à 10+50m	2	4	110	55	304	1098	4825	4425	1285	994	188	6	13180
Nbre de min. pos. / nuit à 10+50m	0,1	0,3	6,9	3,4	4,9	18,3	77,8	73,8	21,4	16,0	3,1	0,1	226,1
% d'activité mensuel	0,06%	0,11%	3,04%	1,52%	2,17%	8,09%	34,41%	32,61%	9,47%	7,09%	1,39%	0,04%	
Microphones dans le volume de brassage des pales													
Nbre de min. pos. à 90+130m	0	1	5	2	13	126	472	264	255	325	31	1	1489
Nbre de min. pos. / nuit à 90+130m	0,0	0,0	0,1	0,0	0,2	2,3	8,7	4,4	4,3	5,2	0,5	0,0	25,8
% d'activité mensuel	0,00%	0,07%	0,31%	0,13%	0,81%	9,03%	33,83%	17,03%	16,45%	20,29%	2,00%	0,06%	
Tous microphones confondus													
Nbre de min. pos. à 10+50+90+130m	2	5	115	57	317	1224	5297	4689	1540	1319	219	7	14669
Nbre de min. pos. / nuit à 10+50+90+130m	0,0	0,0	0,9	0,5	2,6	11,3	49,0	39,1	12,8	10,6	1,8	0,1	128,8
% d'activité mensuel	0,01%	0,03%	0,72%	0,37%	1,98%	8,80%	38,07%	30,33%	9,96%	8,26%	1,42%	0,04%	

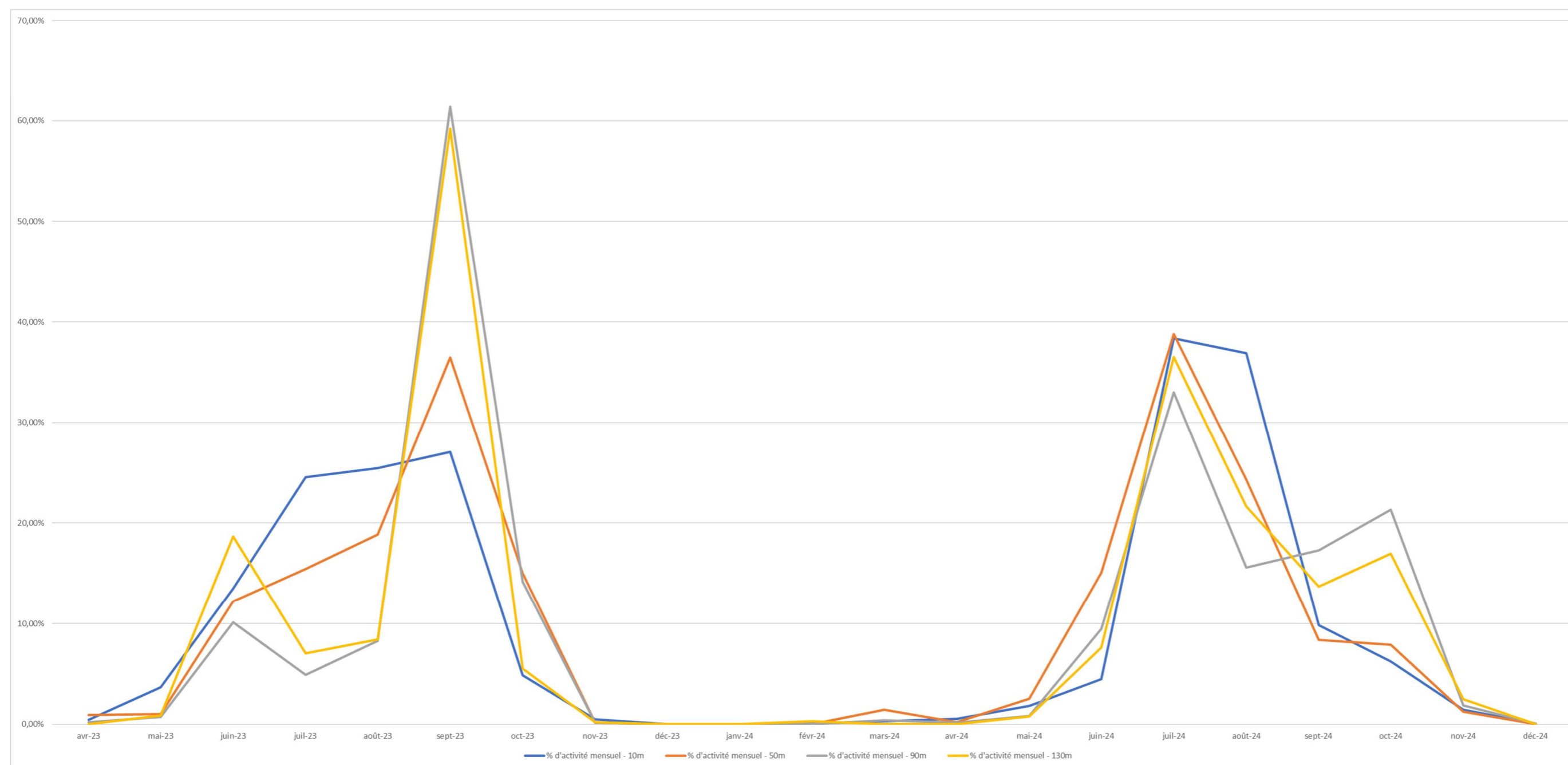


Figure 46 : LML 05 Pourcentage d'activité par mois sur chaque microphone sur la période d'écoute – 2023/2024

On note un ratio d'activité relativement similaire entre les microphones de janvier à fin août.

Et comme en 2023, on observe une propension à des activité de haut vol plus importante sur la période de transit automnale.

Ce phénomène est visible sur la grande majorité des parc éoliens dans l'ouest de la France et peut s'expliquer par des phénomènes de transit actif en hauteur (dispersion et/ou migration, bien que la migration soit moins marquée sur ce secteur de Bretagne), mais également par une ressource trophique différente à cette époque et potentiellement plus susceptible de se retrouver à des hauteurs importantes.

Turbine LML 15

En 2023, sur la période de suivi :

Sur LML15, on observe une proportion d'activité dans la zone à risque plus lissée dans le temps que sur LML05. On note tout de même sur la période de transition automnale (dispersion / swarming) une activité plus forte à haute altitude, avec environ 40% de la totalité des enregistrements à 90m et 130m collecté sur le seul mois de septembre.

Tableau 9 : Synthèse de l'activité mois par mois aux différentes hauteurs d'enregistrements sur LML15 en 2023

2023										
	Avril 2023	Mai 2023	Juin 2023	Juillet 2023	Août 2023	Septembre 2023	Octobre 2023	Novembre 2023	Novembre 2023	Total
Microphone 10 mètres										
Nbre de min. pos. à 10m		351	2894	2051	2790	2275	326	32	5	10724
Nbre de min. pos. / nuit à 10m		23,4	96,5	66,2	111,6	75,8	10,5	1,0	0,2	385,2
% d'activité mensuel		6,08%	25,04%	17,18%	28,97%	19,69%	2,73%	0,27%	0,04%	
Microphone 50 mètres										
Nbre de min. pos. à 50m		21	877	490	816	1516	990	8	0	4718
Nbre de min. pos. / nuit à 50m		1,4	29,2	15,8	32,6	50,5	31,9	0,3	0,0	161,8
% d'activité mensuel		0,87%	18,07%	9,77%	20,17%	31,23%	19,74%	0,16%	0,00%	
Microphone 90 mètres										
Nbre de min. pos. à 90m			366	118	291	729	188	0		1692
Nbre de min. pos. / nuit à 90m		0,0	12,2	3,8	11,6	24,3	6,1	0,0		58,0
% d'activité mensuel		0,00%	21,03%	6,56%	20,07%	41,89%	10,45%	0,00%		
Microphone 130 mètres										
Nbre de min. pos. à 130m		1	169	65	110	222	68	0		635
Nbre de min. pos. / nuit à 130m		0,1	5,6	2,1	4,4	7,4	2,2	0,0		21,8
% d'activité mensuel		0,31%	25,85%	9,62%	20,19%	33,96%	10,07%	0,00%		
Microphones hors volume de brassage des pales										
Nbre de min. pos. à 10+50m		372	3771	2541	3606	3791	1316	40	5	15442
Nbre de min. pos. / nuit à 10+50m		12,4	62,9	41,0	72,1	63,2	21,2	0,7	0,1	273,5
% d'activité mensuel		4,53%	22,98%	14,98%	26,37%	23,10%	7,76%	0,24%	0,03%	100,00%
Microphones dans le volume de brassage des pales										
Nbre de min. pos. à 90+130m		1	535	183	401	951	256	0		2327
Nbre de min. pos. / nuit à 90+130m		0,0	8,9	3,0	8,0	15,9	4,1	0,0		39,9
% d'activité mensuel		0,04%	22,36%	7,40%	20,11%	39,74%	10,35%	0,00%		
Tous microphones confondus										
Nbre de min. pos. à 10+50+90+130m		373	4306	2724	4007	4742	1572	40	5	17769
Nbre de min. pos. / nuit à 10+50+90+130m		6,2	35,9	22,0	40,1	39,5	12,7	0,7	0,1	157,1
% d'activité mensuel		3,96%	22,84%	13,99%	25,51%	25,16%	8,07%	0,42%	0,05%	

2024													
	Janvier 2024	Février 2024	Mars 2024	Avril 2024	Mai 2024	Juin 2024	Juillet 2024	Août 2024	Septembre 2024	Octobre 2024	Novembre 2024	Décembre 2024	Total
Microphone 10 mètres													
Nbre de min. pos. à 10m	6	1	18	177	697	2031	3511	1897	471	651	76	13	9549
Nbre de min. pos. / nuit à 10m	0,2	0,1	1,5	5,9	22,5	75,2	125,4	111,6	15,7	21,0	2,5	0,4	382,0
% d'activité mensuel	0,05%	0,02%	0,39%	1,54%	5,89%	19,69%	32,82%	29,21%	4,11%	5,50%	0,66%	0,11%	
Microphone 50 mètres													
Nbre de min. pos. à 50m	0	0	6	26	157	1075	1256	517	191	709	78	3	4018
Nbre de min. pos. / nuit à 50m	0,0	0,0	0,5	0,9	5,1	39,8	44,9	30,4	6,4	22,9	2,6	0,1	153,4
% d'activité mensuel	0,00%	0,00%	0,33%	0,56%	3,30%	25,95%	29,23%	19,82%	4,15%	14,90%	1,69%	0,06%	
Microphone 90 mètres													
Nbre de min. pos. à 90m			4	13	37	351	561	153	119	474	48	1	1761
Nbre de min. pos. / nuit à 90m			0,3	0,4	1,2	13,0	20,0	9,0	4,0	15,3	1,6	0,0	64,9
% d'activité mensuel			0,51%	0,67%	1,84%	20,04%	30,88%	13,87%	6,11%	23,57%	2,47%	0,05%	
Microphone 130 mètres													
Nbre de min. pos. à 130m			1	12	8	115	317	104	73	148	14	1	793
Nbre de min. pos. / nuit à 130m			0,1	0,4	0,3	4,3	11,3	6,1	2,4	4,8	0,5	0,0	30,1
% d'activité mensuel			0,28%	1,33%	0,86%	14,13%	37,56%	20,29%	8,07%	15,84%	1,55%	0,11%	
Microphones hors volume de brassage des pales													
Nbre de min. pos. à 10+50m	6	1	24	203	854	3106	4767	2414	662	1360	154	16	13567
Nbre de min. pos. / nuit à 10+50m	0,1	0,0	1,0	3,4	13,8	57,5	85,1	71,0	11,0	21,9	2,6	0,3	267,7
% d'activité mensuel	0,04%	0,02%	0,37%	1,26%	5,14%	21,48%	31,79%	26,52%	4,12%	8,19%	0,96%	0,10%	
Microphones dans le volume de brassage des pales													
Nbre de min. pos. à 90+130m	0	0	5	25	45	466	878	257	192	622	62	2	2554
Nbre de min. pos. / nuit à 90+130m			0,2	0,4	0,7	8,6	15,7	7,6	3,2	10,0	1,0	0,0	47,5
% d'activité mensuel	0,00%	0,00%	0,44%	0,88%	1,53%	18,16%	33,00%	15,91%	6,73%	21,11%	2,17%	0,07%	
Tous microphones confondus													
Nbre de min. pos. à 10+50+90+130m	6	1	29	228	899	3572	5645	2671	854	1982	216	5	16121
Nbre de min. pos. / nuit à 10+50+90+130m	0,1	0,0	0,6	1,9	7,3	33,1	50,4	39,3	7,1	16,0	1,8	0,0	157,6
% d'activité mensuel	0,06%	0,03%	0,38%	1,21%	4,60%	20,99%	31,98%	24,92%	4,52%	10,14%	1,14%	0,03%	

Tableau 10 : Synthèse de l'activité mois par mois aux différentes hauteurs d'enregistrements sur LML15 en 2024

En 2024, sur la période de suivi :

Comme pour 2023, sur LML15, on observe une proportion d'activité dans la zone à risque plus lissée dans le temps que sur LML05. On note tout de même sur la période de transition automnale (dispersion / swarming) une activité plus forte à haute altitude, avec environ 20% de la totalité des enregistrements à 90m et 130m collecté sur le seul mois d'octobre.

Le schéma d'utilisation de l'espace aérien est très similaire entre les deux années.

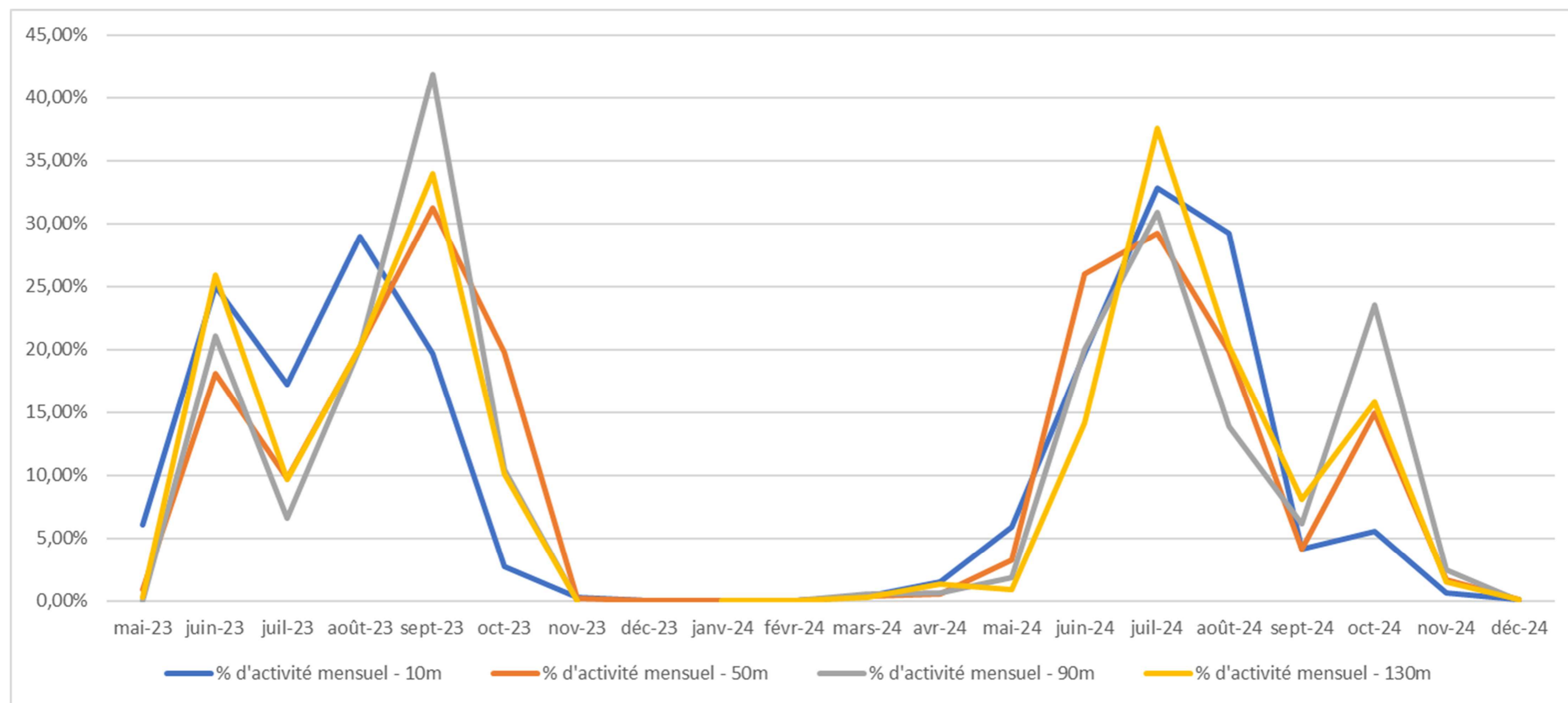


Figure 47 : **LML 15** Pourcentage d'activité par mois sur chaque microphone sur la période d'écoute – 2023/2024

On note un ratio d'activité relativement similaire entre les microphones de janvier à fin août.

Et comme en 2023, on observe une propension à des activités de haut vol plus importante sur la période de transit automnale.

Turbine LML 16

En 2023, sur la période de suivi :

Sur LML16, on observe une proportion d’activité dans la zone à risque maximale en septembre, avec environ 50% de la totalité des enregistrements à 90m et 130m collectée sur le seul mois de septembre.

La période de transition automnale et dans une moindre mesure la période de juin, possèdent les risques d’impacts les plus hauts, au sein de la phase d’activité des chauves-souris.

Tableau 11 : Synthèse de l'activité mois par mois aux différentes hauteurs d'enregistrements sur LML16 en 2023

2023										
	Avril 2023	Mai 2023	Juin 2023	Juillet 2023	Août 2023	Septembre 2023	Octobre 2023	Novembre 2023	Décembre 2023	Total
Microphone 10 mètres										
Nbre de min. pos. à 10m	195	844	3139	2019	2632	1941	328	7	2	11107
Nbre de min. pos. / nuit à 10m	15,0	27,2	104,6	84,1	105,3	64,7	10,6	0,2	0,1	411,8
% d'activité mensuel	3,64%	6,61%	25,41%	20,43%	25,56%	15,71%	2,57%	0,06%	0,02%	
Microphone 50 mètres										
Nbre de min. pos. à 50m	22	52	987	465	685	1752	967	1	0	4931
Nbre de min. pos. / nuit à 50m	1,7	1,7	32,9	19,4	27,4	58,4	31,2	0,0	0,0	172,7
% d'activité mensuel	0,98%	0,97%	19,05%	11,22%	15,87%	33,82%	18,07%	0,02%	0,00%	
Microphone 90 mètres										
Nbre de min. pos. à 90m	14	11	232	56	157	810	121	2	1	1404
Nbre de min. pos. / nuit à 90m	1,1	0,4	7,7	2,3	6,3	27,0	3,9	0,1	0,0	48,8
% d'activité mensuel	2,21%	0,73%	15,85%	4,78%	12,87%	55,35%	8,00%	0,14%	0,07%	
Microphone 130 mètres										
Nbre de min. pos. à 130m	3	5	117	31	50	202	42	0	0	450
Nbre de min. pos. / nuit à 130m	0,2	0,2	3,9	1,3	2,0	6,7	1,4	0,0	0,0	15,7
% d'activité mensuel	1,47%	1,03%	24,89%	8,24%	12,76%	42,96%	8,65%	0,00%	0,00%	
Microphones hors volume de brassage des pales										
Nbre de min. pos. à 10+50m	217	896	4126	2484	3317	3693	1295	8	2	16038
Nbre de min. pos. / nuit à 10+50m	8,3	14,5	68,8	51,8	66,3	61,6	20,9	0,1	0,0	292,3
% d'activité mensuel	2,86%	4,94%	23,53%	17,71%	22,70%	21,06%	7,15%	0,05%	0,01%	
Microphones dans le volume de brassage des pales										
Nbre de min. pos. à 90+130m	17	16	349	87	207	1012	163	2	1	1854
Nbre de min. pos. / nuit à 90+130m	0,7	0,3	5,8	1,8	4,1	16,9	2,6	0,0	0,0	32,2
% d'activité mensuel	2,03%	0,80%	18,05%	5,62%	12,85%	52,34%	8,16%	0,10%	0,05%	
Tous microphones confondus										
Nbre de min. pos. à 10+50+90+130m	234	912	4475	2571	3524	4705	1458	10	3	17892
Nbre de min. pos. / nuit à 10+50+90+130m	4,5	7,4	37,3	26,8	35,2	39,2	11,8	0,1	0,0	162,2
% d'activité mensuel	2,77%	4,53%	22,99%	16,51%	21,72%	24,17%	7,25%	0,05%	0,01%	

Tableau 12 : Synthèse de l'activité mois par mois aux différentes hauteurs d'enregistrements sur LML16 en 2024

2024													
	Janvier 2024	Février 2024	Mars 2024	Avril 2024	Mai 2024	Juin 2024	Juillet 2024	Août 2024	Septembre 2024	Octobre 2024	Novembre 2024	Décembre 2024	Total
Microphone 10 mètres													
Nbre de min. pos. à 10m	6	24	45	220	511	1132	3110	3362	711	564	55	7	9747
Nbre de min. pos. / nuit à 10m	0,2	0,8	1,5	7,3	16,5	41,9	111,1	112,1	23,7	18,2	1,8	0,2	335,3
% d'activité mensuel	0,06%	0,25%	0,43%	2,19%	4,92%	12,50%	33,13%	33,42%	7,07%	5,43%	0,55%	0,07%	
Microphone 50 mètres													
Nbre de min. pos. à 50m	0	2	43	36	183	939	1072	913	260	331	28	1	3808
Nbre de min. pos. / nuit à 50m	0,0	0,1	1,4	1,2	5,9	34,8	38,3	30,4	8,7	10,7	0,9	0,0	132,4
% d'activité mensuel	0,00%	0,05%	1,05%	0,91%	4,46%	26,27%	28,92%	22,99%	6,55%	8,07%	0,71%	0,02%	
Microphone 90 mètres													
Nbre de min. pos. à 90m	0	0	2	3	28	188	323	164	129	187	18	0	1042
Nbre de min. pos. / nuit à 90m	0,0	0,0	0,1	0,1	0,9	7,0	11,5	5,5	4,3	6,0	0,6	0,0	36,0
% d'activité mensuel	0,00%	0,00%	0,18%	0,28%	2,51%	19,36%	32,07%	15,20%	11,96%	16,77%	1,67%	0,00%	
Microphone 130 mètres													
Nbre de min. pos. à 130m	0	0	0	0	1	93	147	72	52	66	11	0	442
Nbre de min. pos. / nuit à 130m	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	3,4	5,3	2,4	1,7	2,1	0,0	0,0	15,0
% d'activité mensuel	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,22%	22,98%	35,03%	16,01%	11,56%	14,20%	0,00%	0,00%	
Microphones hors volume de brassage des pales													
Nbre de min. pos. à 10+50m	6	26	88	256	694	2071	4182	4275	971	895	83	8	13555
Nbre de min. pos. / nuit à 10+50m	0,0	0,4	1,4	4,3	11,2	38,4	74,7	71,3	16,2	14,4	1,4	0,1	233,7
% d'activité mensuel	0,00%	0,19%	0,61%	1,83%	4,79%	16,41%	31,95%	30,48%	6,92%	6,18%	0,59%	0,06%	
Microphones dans le volume de brassage des pales													
Nbre de min. pos. à 90+130m	0	0	2	3	29	281	470	236	181	253	29	0	1484
Nbre de min. pos. / nuit à 90+130m	0,0	0,0	0,0	0,1	0,5	5,2	8,4	3,9	3,0	4,1	0,5	0,0	25,7
% d'activité mensuel	0,00%	0,00%	0,13%	0,19%	1,82%	20,28%	32,71%	15,33%	11,76%	15,90%	1,88%	0,00%	
Tous microphones confondus													
Nbre de min. pos. à 10+50+90+130m	6	26	90	259	723	2352	4652	4511	1152	1148	112	8	15039
Nbre de min. pos. / nuit à 10+50+90+130m	0,0	0,2	0,7	2,2	5,8	21,8	41,5	37,6	9,6	9,3	0,9	0,1	129,7
% d'activité mensuel	0,04%	0,17%	0,56%	1,66%	4,49%	16,78%	32,01%	28,97%	7,40%	7,14%	0,72%	0,05%	

En 2024, sur la période de suivi :

Sur LML16, on observe une proportion d'activité dans la zone à risque maximale plus lissée qu'en 2023. On note néanmoins un ratio de présence à haute altitude, classiquement plus important en septembre et octobre.

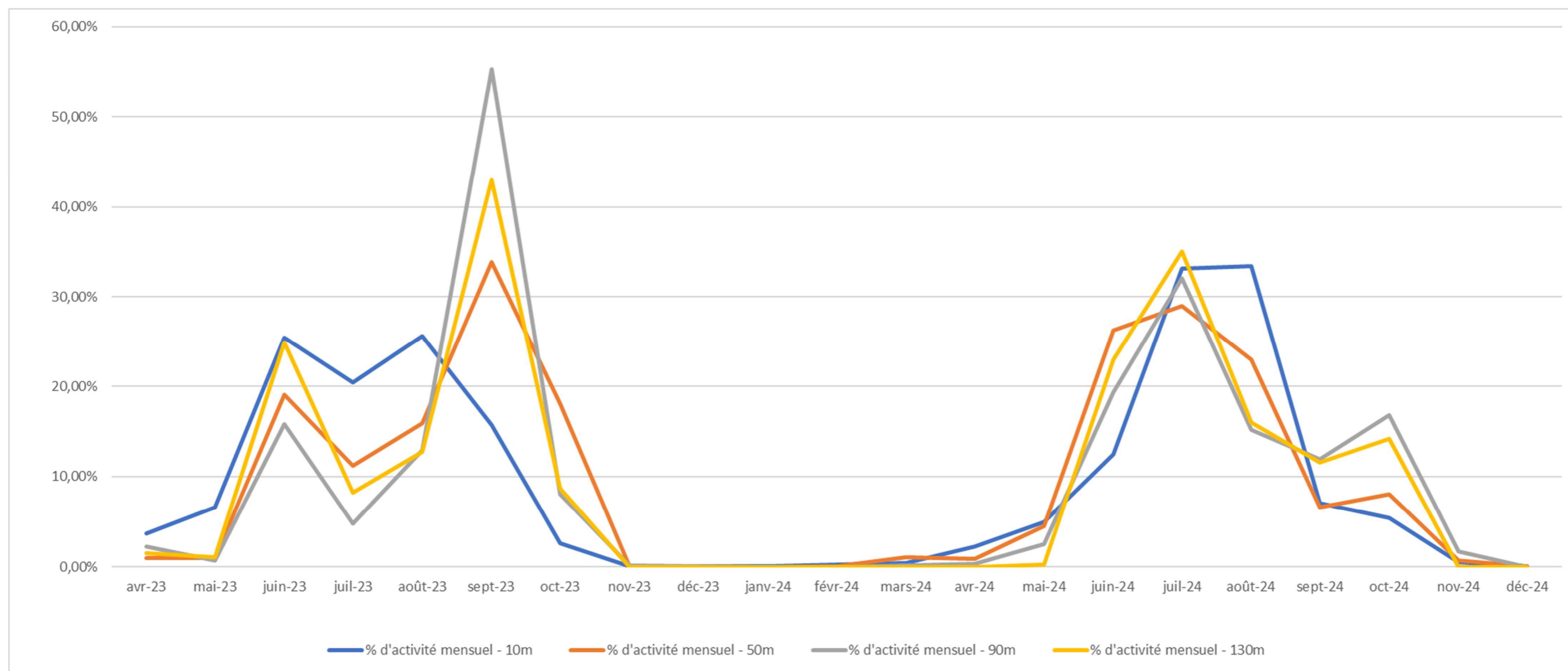


Figure 48 : LML 16 Pourcentage d'activité par mois sur chaque microphone sur la période d'écoute – 2023/2024

On note un ratio d'activité relativement similaire entre les microphones de janvier à fin août.

Et comme en 2023, on observe une propension à des activité de haut vol plus importante sur la période de transit automnale.

1.5 Phénologie d'activité par espèce et groupe d'espèce de haut vol

*Axe des ordonnées différents en fonction des graphiques

Cette partie, traite uniquement les espèces et groupes d'espèces régulièrement contactés sur les microphones inclus dans le volume de brassage des pales et trouvés au cours des suivis mortalités.

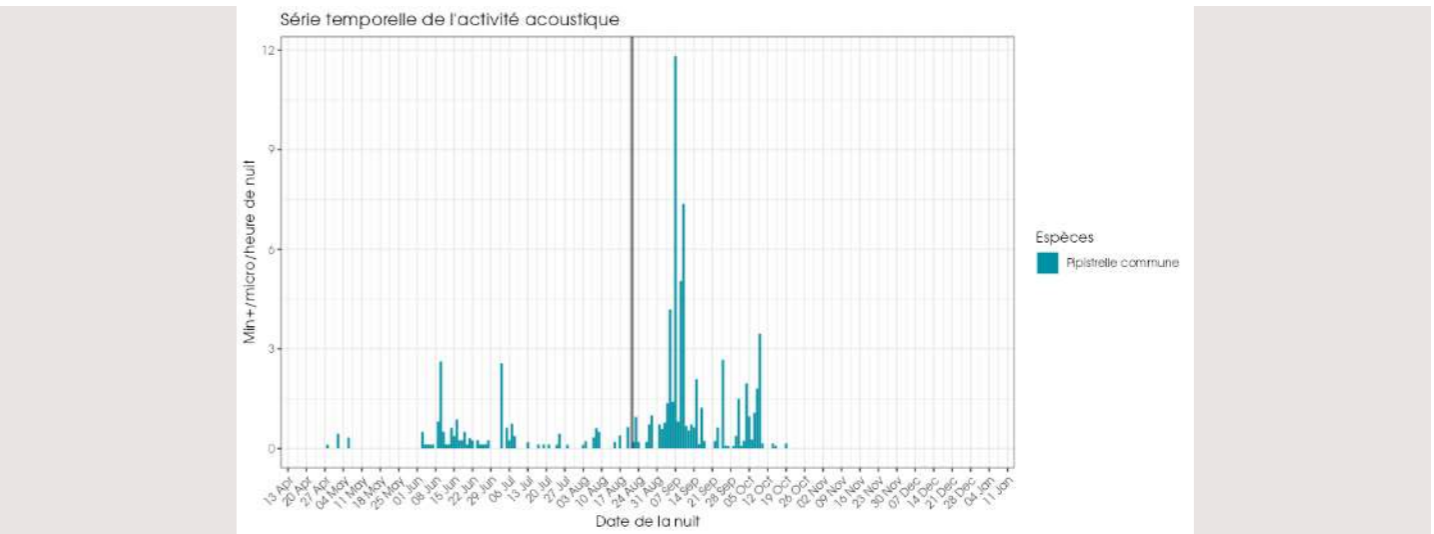
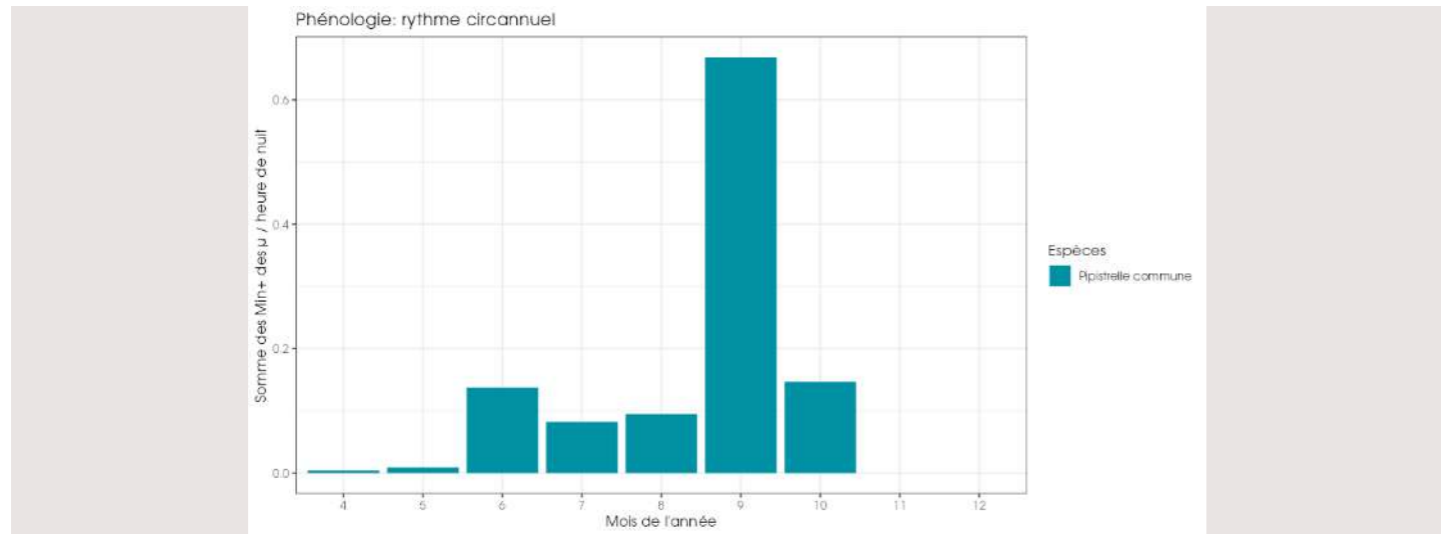
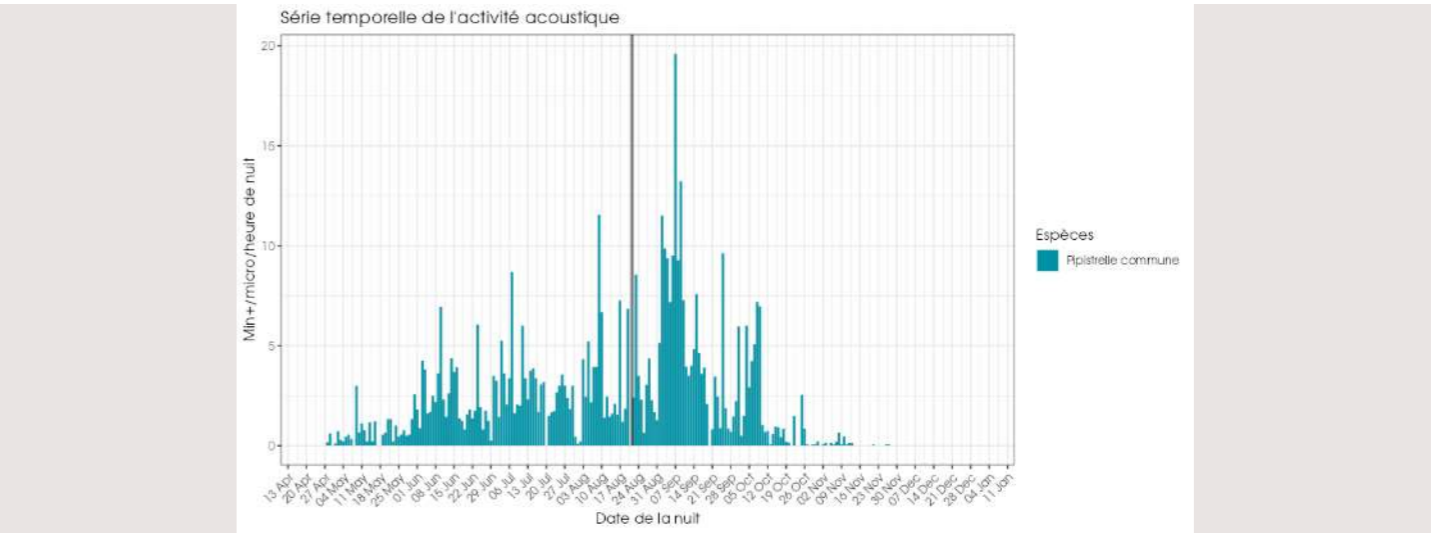
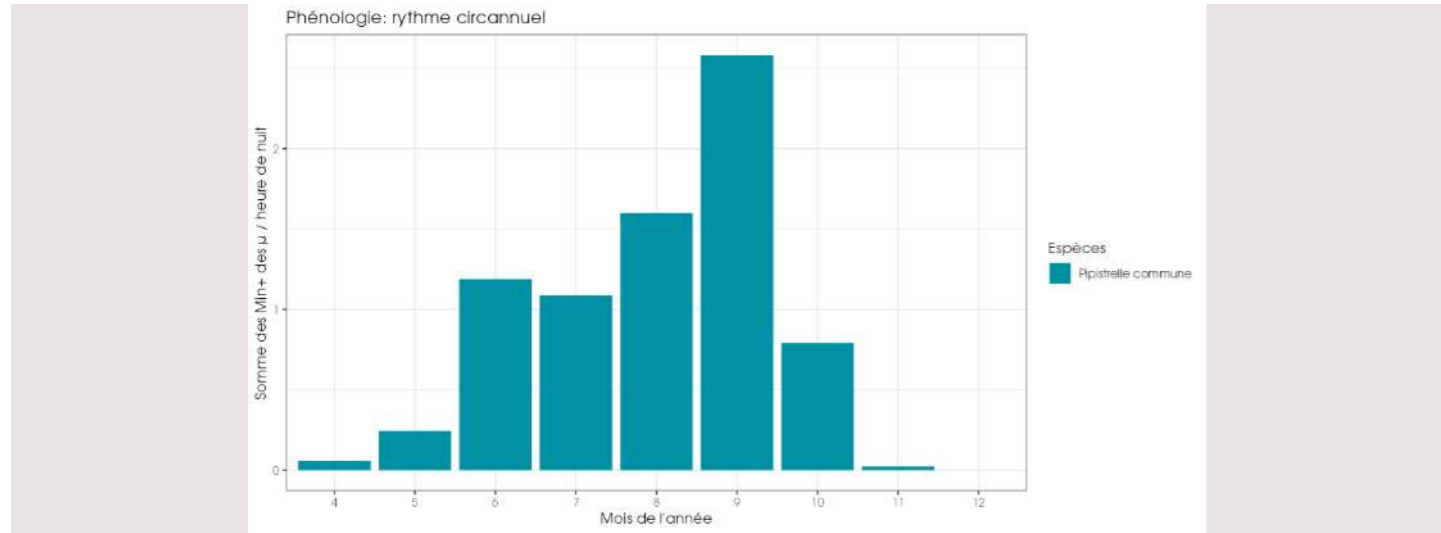
1.5.1 Pipistrelle commune

Turbine LML05

En 2023, sur la période de suivi :

Pour rappel, la Pipistrelle commune représente environ 60% du temps d'enregistrement de chauves-souris.
L'activité est moins importante en phase de transition printanière.

L'activité est forte et homogène entre juillet et août.
On note une activité très forte en septembre avec une propension des individus à voler à des hauteurs importantes.
Aucune donnée en décembre



En 2024, sur la période de suivi :

- Pour rappel, la Pipistrelle commune représente environ 45% du temps d'enregistrement de chauves-souris.
- L'activité est moins importante en phase de transition printanière.
- L'activité est forte en juillet puis diminue progressivement dans l'année.
- On note en 2024, une propension des individus à voler à des hauteurs importantes, importante en juillet et secondairement entre août et octobre.

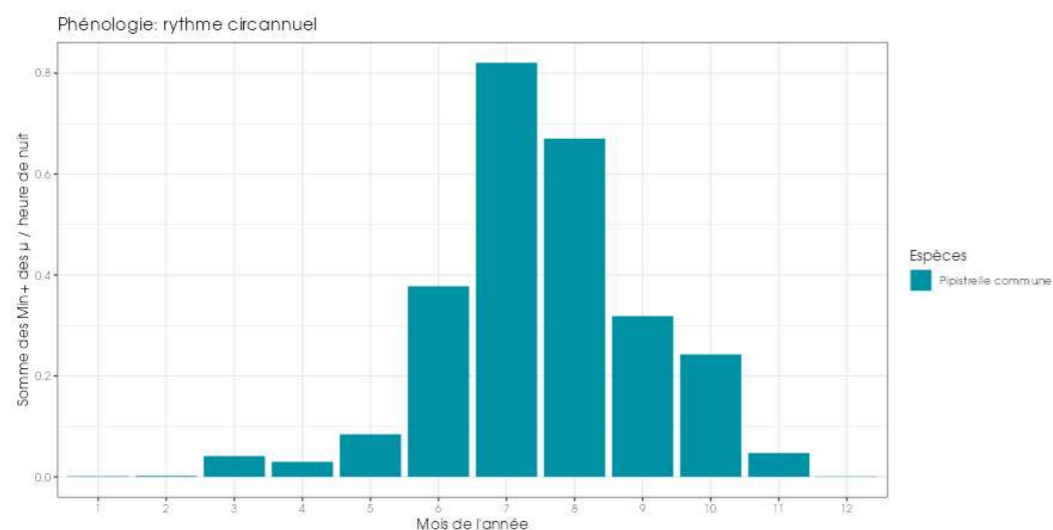


Figure 53 : LML 05 - Nombre de minutes positives mensuelles / heure de nuit pour la Pipistrelle commune, du 1er janvier au 31 décembre 2024. (Microphones 10m et 50m)

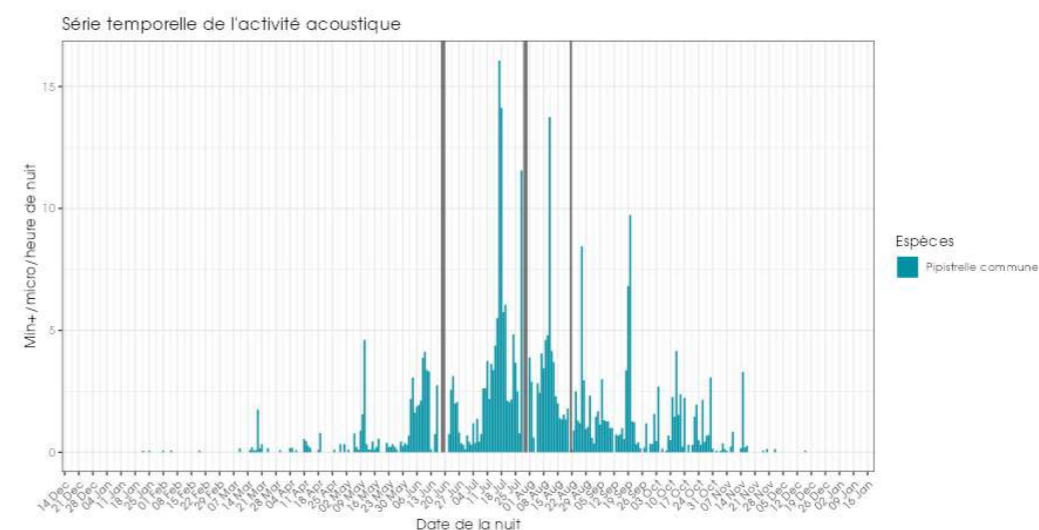


Figure 54 : LML 05 - Nombre de minutes positives journalier / heure de nuit pour la Pipistrelle commune, du 1er janvier au 31 décembre 2024. (Microphones 10m et 50m)

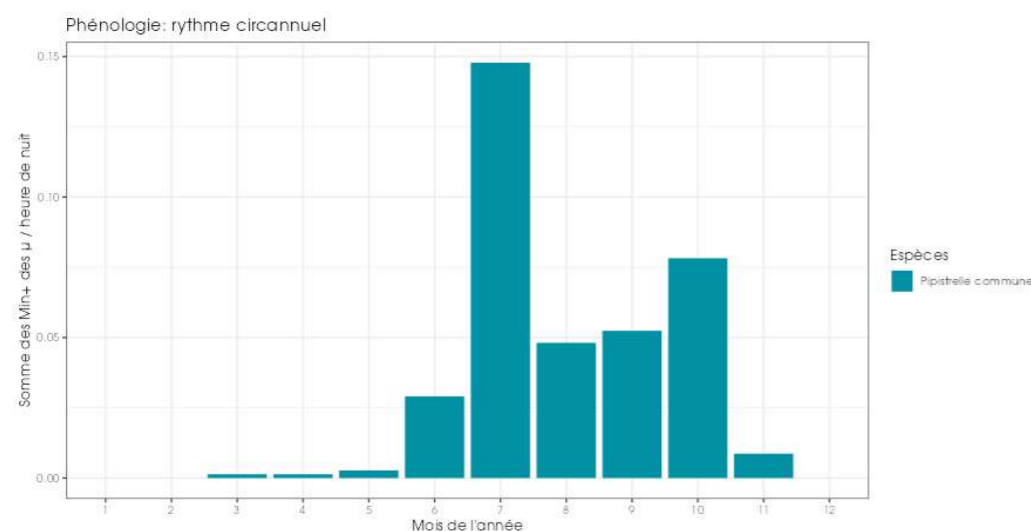


Figure 55 : LML 05 - Nombre de minutes positives mensuelles / heure de nuit pour la Pipistrelle commune, du 1er janvier au 31 décembre 2024. (Microphones 90m et 130m)

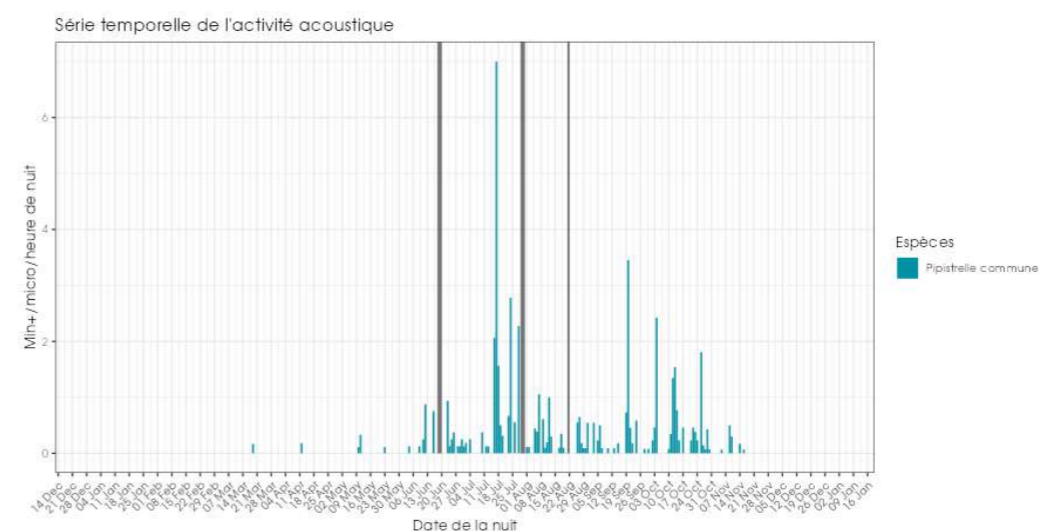


Figure 56 : LML 05 - Nombre de minutes positives journalier / heure de nuit pour la Pipistrelle commune, du 1er janvier au 31 décembre 2024. (Microphones 90m et 130m)

Turbine LML15

En 2023, sur la période de suivi :

Pour rappel, la Pipistrelle commune représente entre 55 et 60% du temps d'enregistrement de chauves-souris, en fonction de la méthode de calcul.

Sur cette turbine, l'activité est plus hétérogène dans le temps.

On note un premier pic en juin, avec des activités notables à haute altitude ; puis le second pic en septembre également observable sur les deux autres éoliennes.

On note une activité très forte en septembre avec une propension des individus à voler à des hauteurs importantes.

L'activité chute en octobre avant de devenir quasi nulle en novembre.

3 minutes positives sur l'ensemble du mois de décembre.

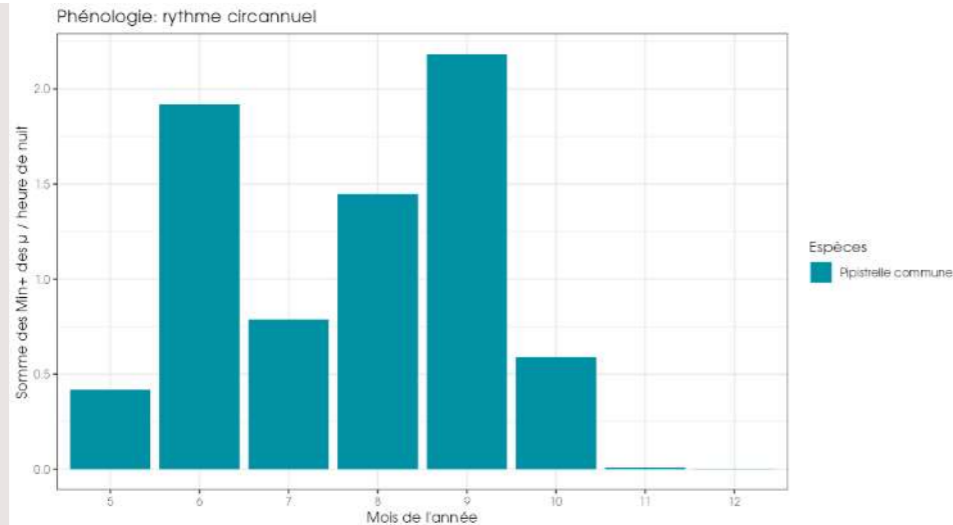


Figure 57 : LML 15 - Nombre de minutes positives mensuelles / heure de nuit pour la Pipistrelle commune, du 17 mai au 31 décembre 2023. (Microphones 10m et 50m)

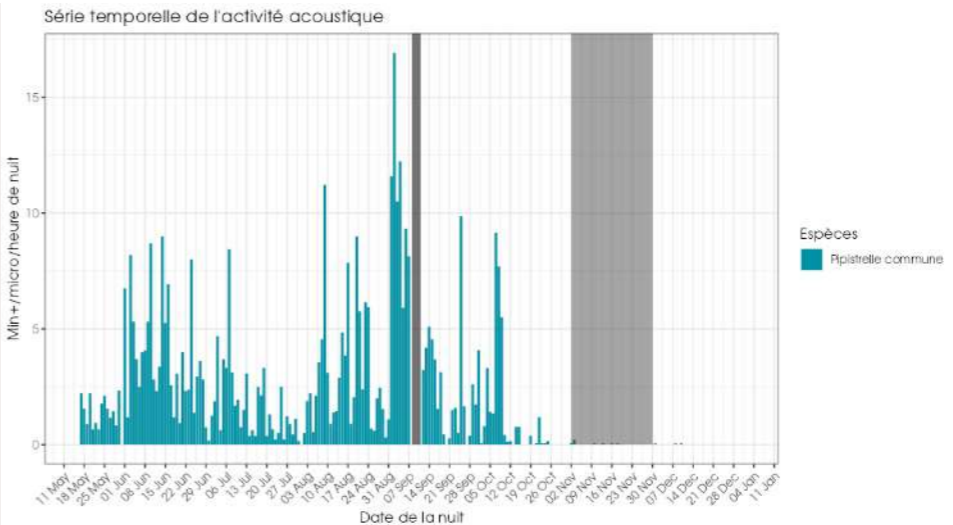


Figure 58 : LML 15 - Nombre de minutes positives journalier / heure de nuit pour la Pipistrelle commune, du 17 mai au 31 décembre 2023. (Microphones 10m et 50m), (zone grise = panne d'acquisition totale ou partielle)

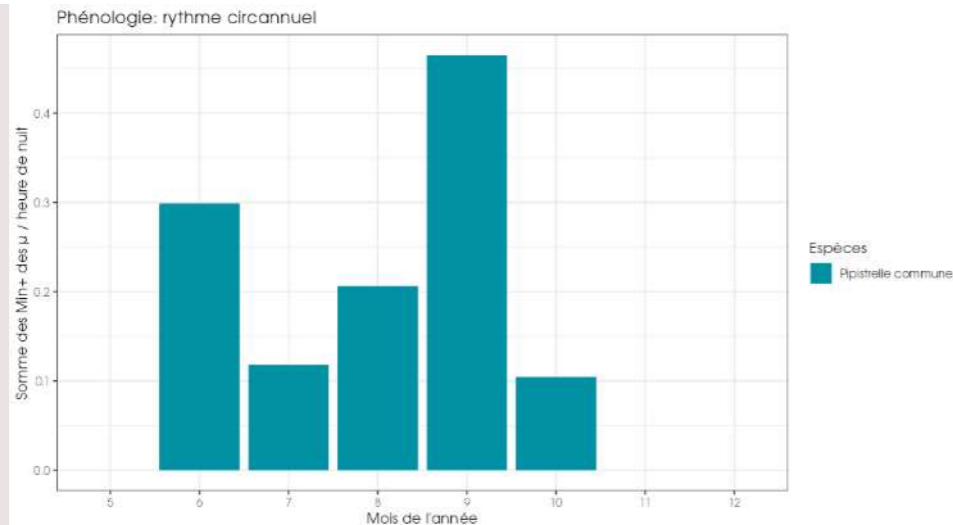


Figure 59 : LML 15 - Nombre de minutes positives mensuelles / heure de nuit pour la Pipistrelle commune, du 17 mai au 02 novembre 2023. (Microphones 90m et 130m)

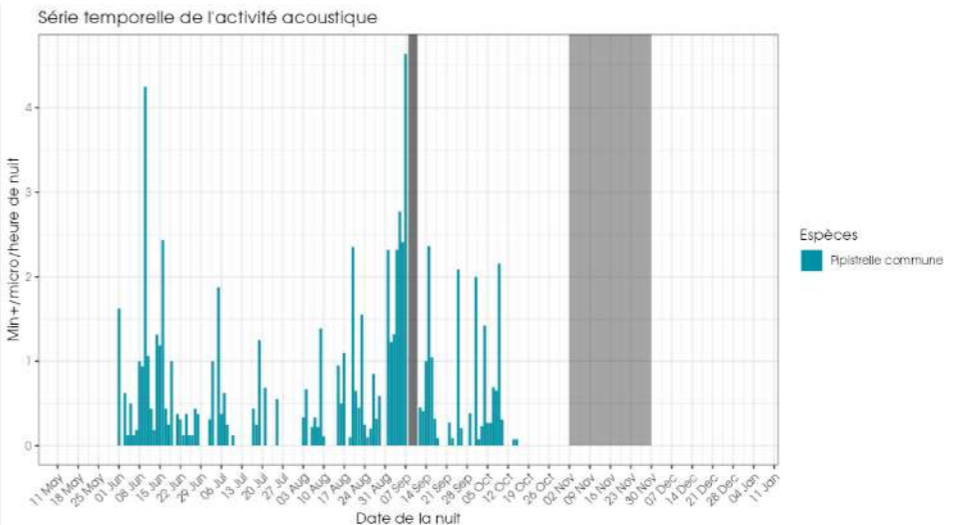


Figure 60 : LML 15 - Nombre de minutes positives journalier / heure de nuit pour la Pipistrelle commune, du 17 mai au 02 novembre 2023. (Microphones 90m et 130m), (zone grise = panne d'acquisition totale ou partielle)

En 2024, sur la période de suivi :

- Pour rappel, la Pipistrelle commune représente un peu plus de 50% du temps d'enregistrement de chauves-souris.
- On note un schéma très similaire à LML05, avec néanmoins un pic plus important pour cette espèce en octobre.
- On note une propension des individus à voler à des hauteurs importantes entre juin et août puis en octobre.

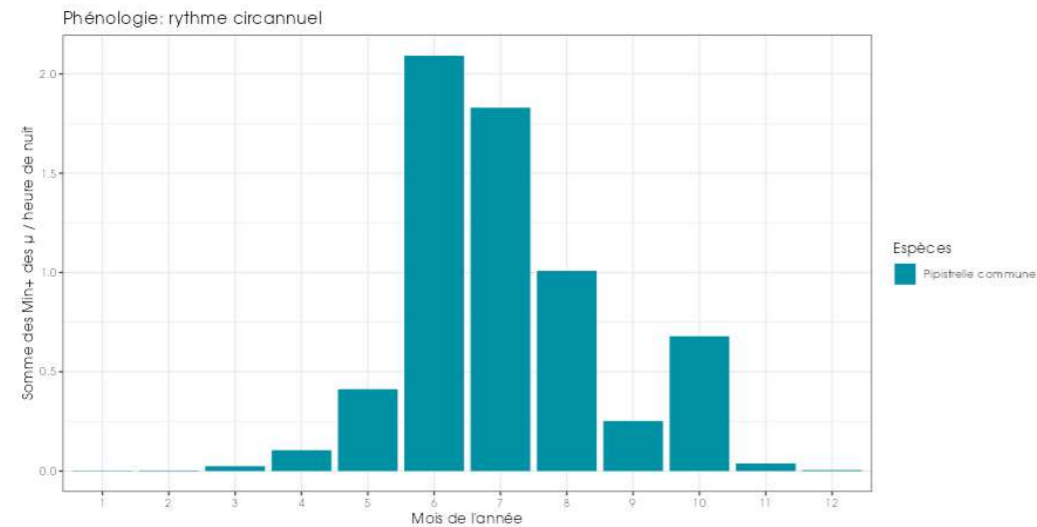


Figure 61 : LML 15 - Nombre de minutes positives mensuelles / heure de nuit pour la Pipistrelle commune, du 1^{er} janvier au 31 décembre 2024. (Microphones 10m et 50m)

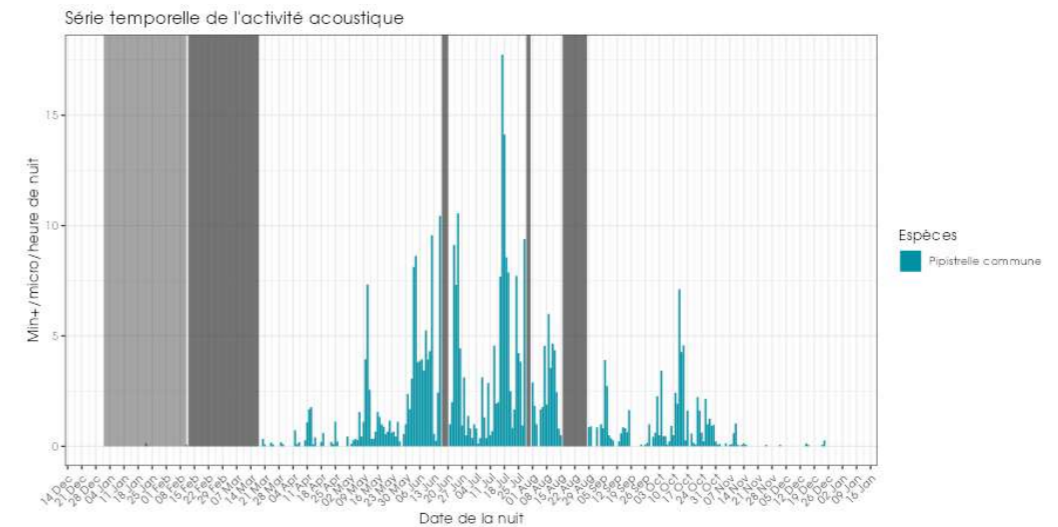


Figure 62 : LML 15 - Nombre de minutes positives journalier / heure de nuit pour la Pipistrelle commune, du 1^{er} janvier au 31 décembre 2024. (Microphones 10m et 50m), (zone grise = panne d'acquisition totale ou partielle)

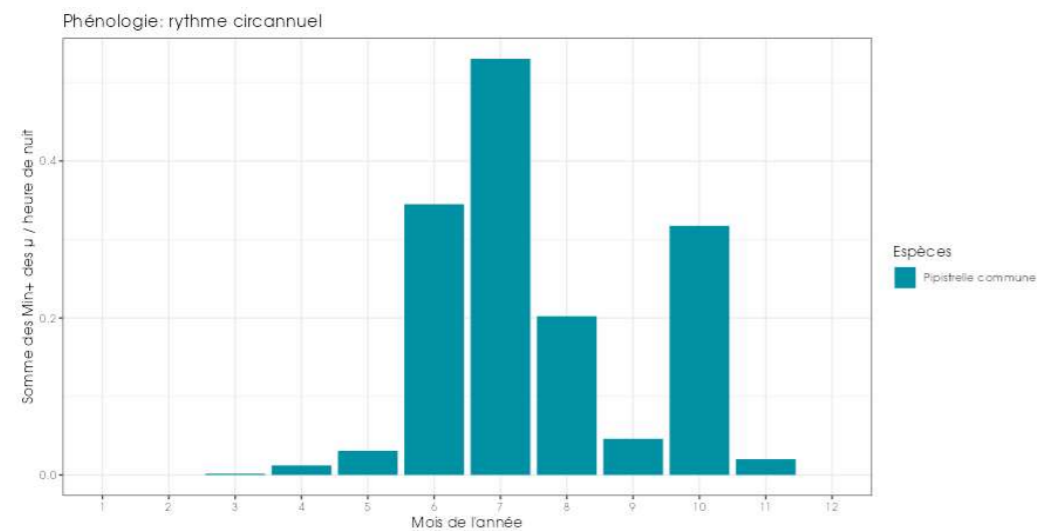


Figure 63 : LML 15 - Nombre de minutes positives mensuelles / heure de nuit pour la Pipistrelle commune, du 1^{er} janvier au 31 décembre 2024. (Microphones 90m et 130m)

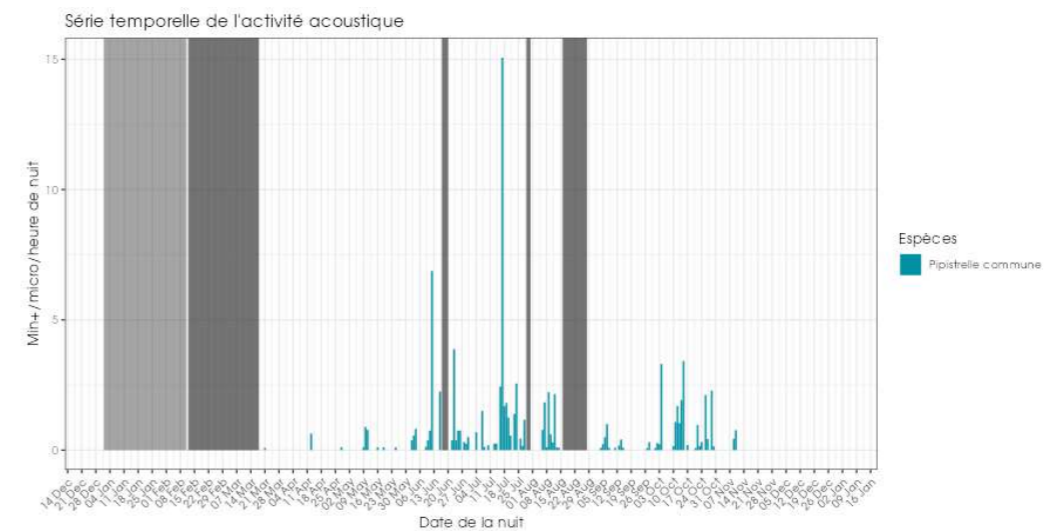


Figure 64 : LML 15 - Nombre de minutes positives journalier / heure de nuit pour la Pipistrelle commune, du 1^{er} janvier au 31 décembre 2024. (Microphones 90m et 130m), (zone grise = panne d'acquisition totale ou partielle)

Turbine LML16

En 2023, sur la période de suivi :

Pour rappel, la Pipistrelle commune représente entre 61 et 66% du temps d'enregistrement de chauves-souris, en fonction de la méthode de calcul ;

Sur cette turbine, l'activité devient notable à partir de juin ;

On note une activité qui se maintient à des niveaux élevés en juillet ; août et septembre ;

On note une activité très forte en septembre avec une propension des individus à voler à des hauteurs importantes ;

L'activité chute en octobre avant de devenir quasi nulle en novembre

2 contacts à 10m en décembre

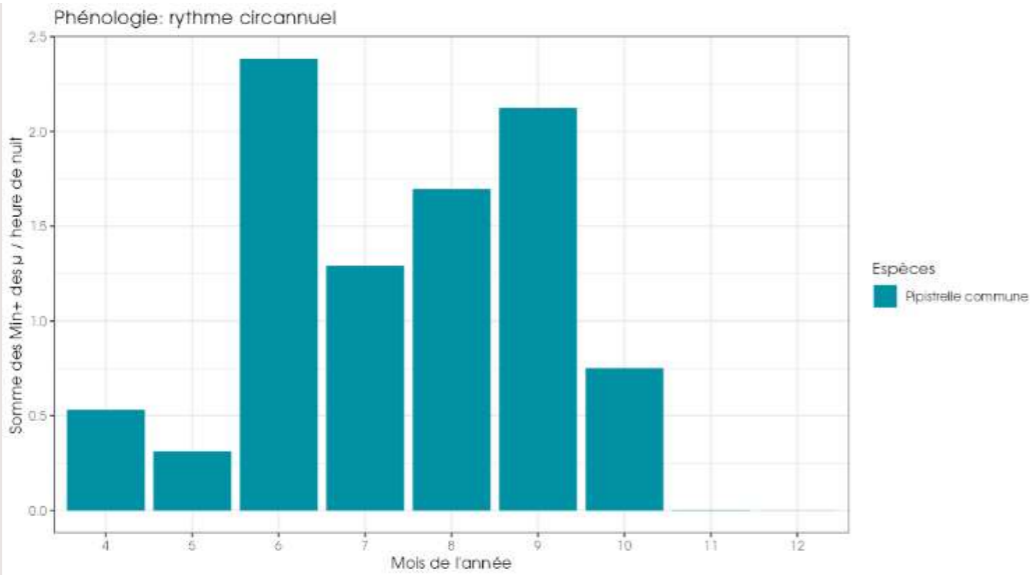


Figure 65 : LML 16 - Nombre de minutes positives mensuelles / heure de nuit pour la Pipistrelle commune, du 21 avril au 31 décembre 2023. (Microphones 10m et 50m)

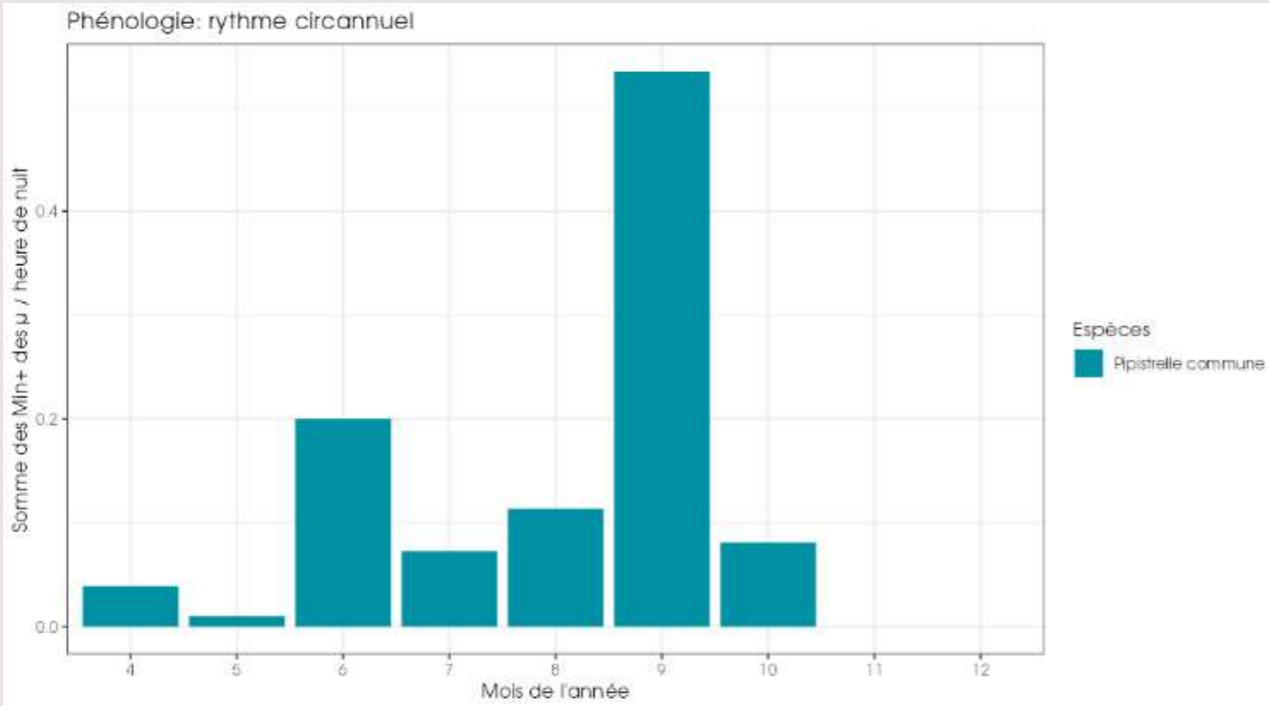


Figure 67 : LML 16 - Nombre de minutes positives mensuelles / heure de nuit pour la Pipistrelle commune, du 21 avril au 31 décembre 2023. (Microphones 90m et 130m)

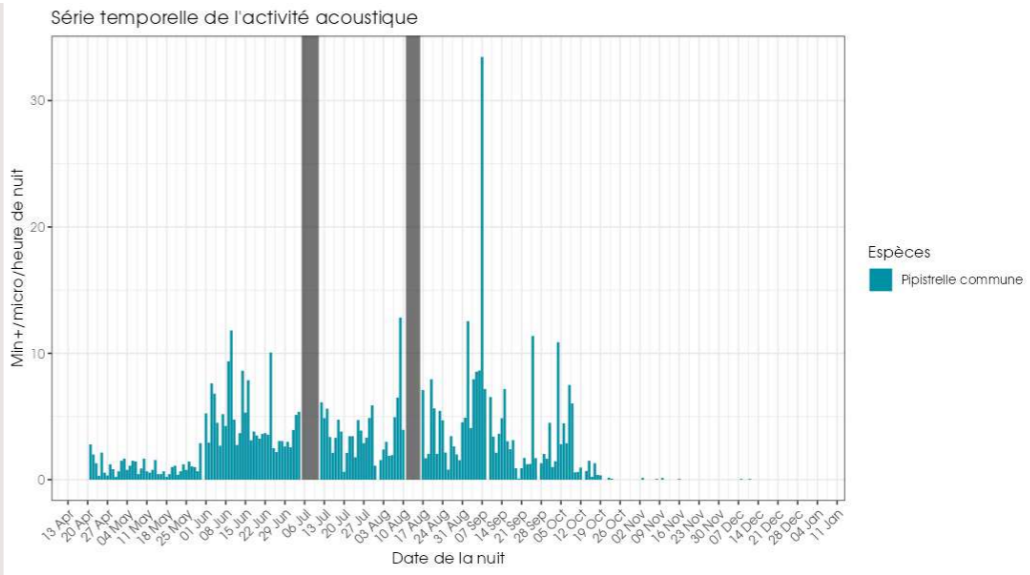


Figure 66 : LML 16 - Nombre de minutes positives journalier / heure de nuit pour la Pipistrelle commune, du 21 avril au 31 décembre 2023. (Microphones 10m et 50m) (zone grise = panne d'acquisition totale ou partielle)

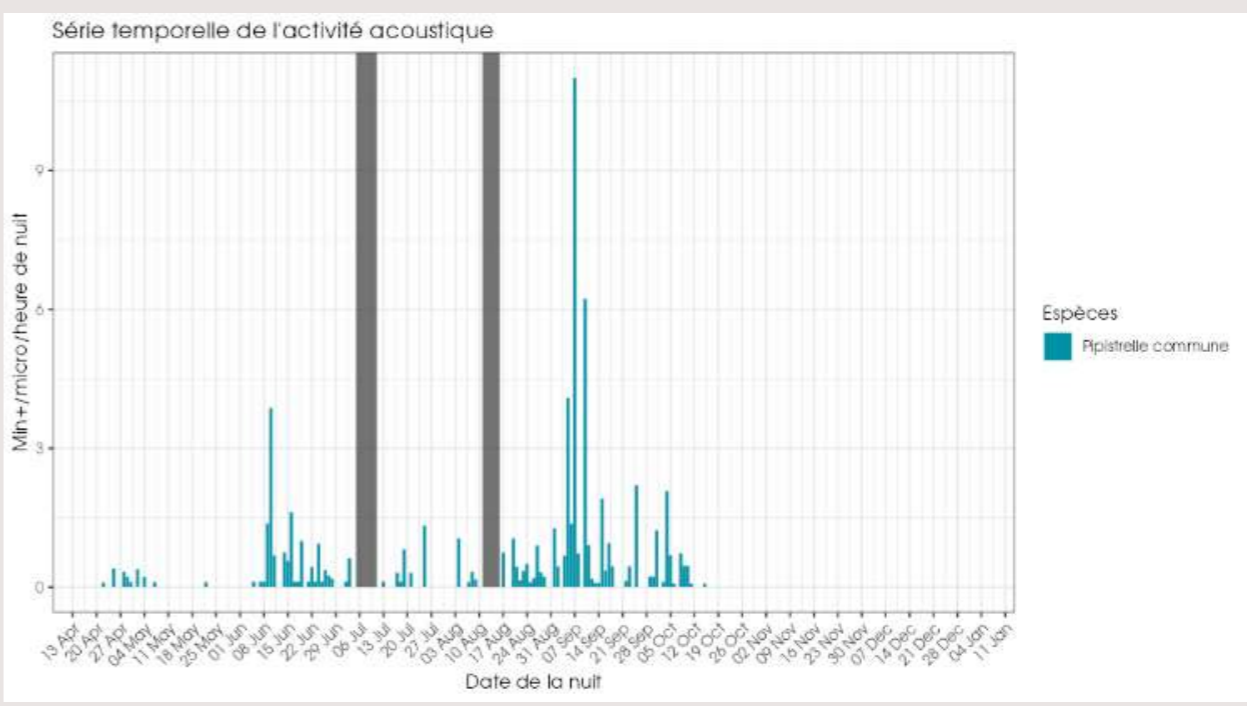


Figure 68 : LML 16 - Nombre de minutes positives journalier / heure de nuit pour la Pipistrelle commune, du 21 avril au 31 décembre 2023. (Microphones 90m et 130m) (zone grise = panne d'acquisition totale ou partielle)

En 2024, sur la période de suivi :

- Pour rappel, la Pipistrelle commune représente un peu plus de 50% du temps d'enregistrement de chauves-souris.
- On note un schéma très similaire à LML05, avec néanmoins un pic plus important pour cette espèce en octobre.
- On note une propension des individus à voler à des hauteurs importantes entre juin et août puis en octobre.

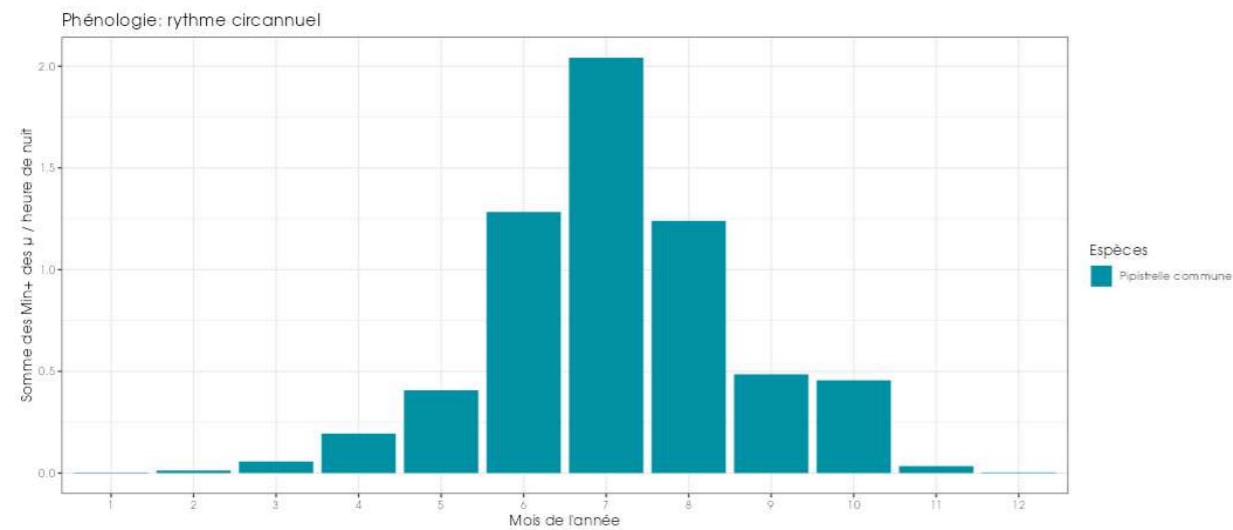


Figure 69 : LML 16 - Nombre de minutes positives mensuelles / heure de nuit pour la Pipistrelle commune, du 1^{er} janvier au 31 décembre 2024. (Microphones 10m et 50m)

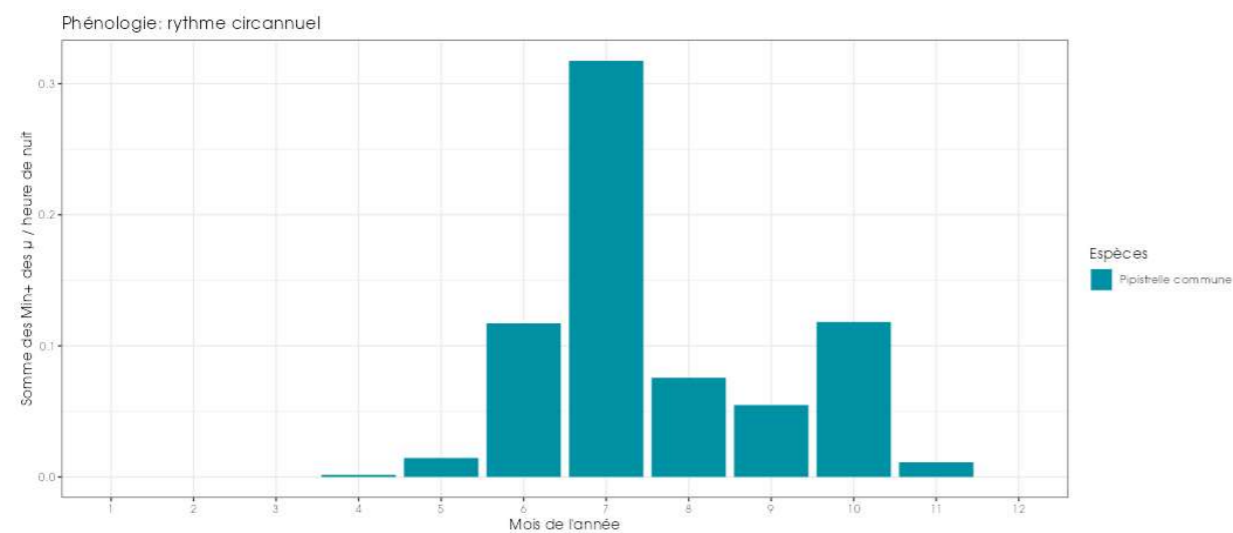


Figure 71 : LML 16 - Nombre de minutes positives mensuelles / heure de nuit pour la Pipistrelle commune, du 1^{er} janvier au 31 décembre 2024. (Microphones 90m et 130m)

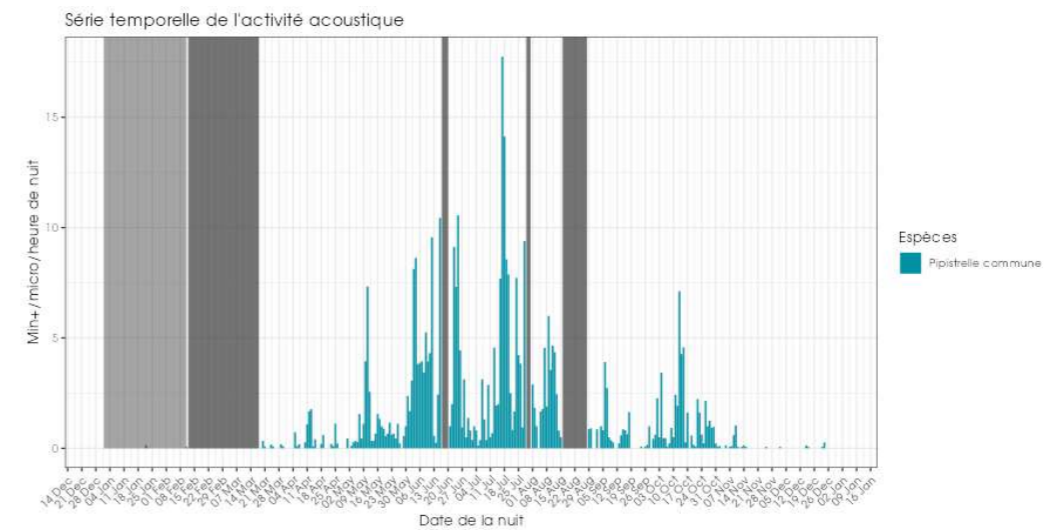


Figure 70 : LML 16 - Nombre de minutes positives journalier / heure de nuit pour la Pipistrelle commune, du 1^{er} janvier au 31 décembre 2024. (Microphones 10m et 50m), (zone grise = panne d'acquisition totale ou partielle)

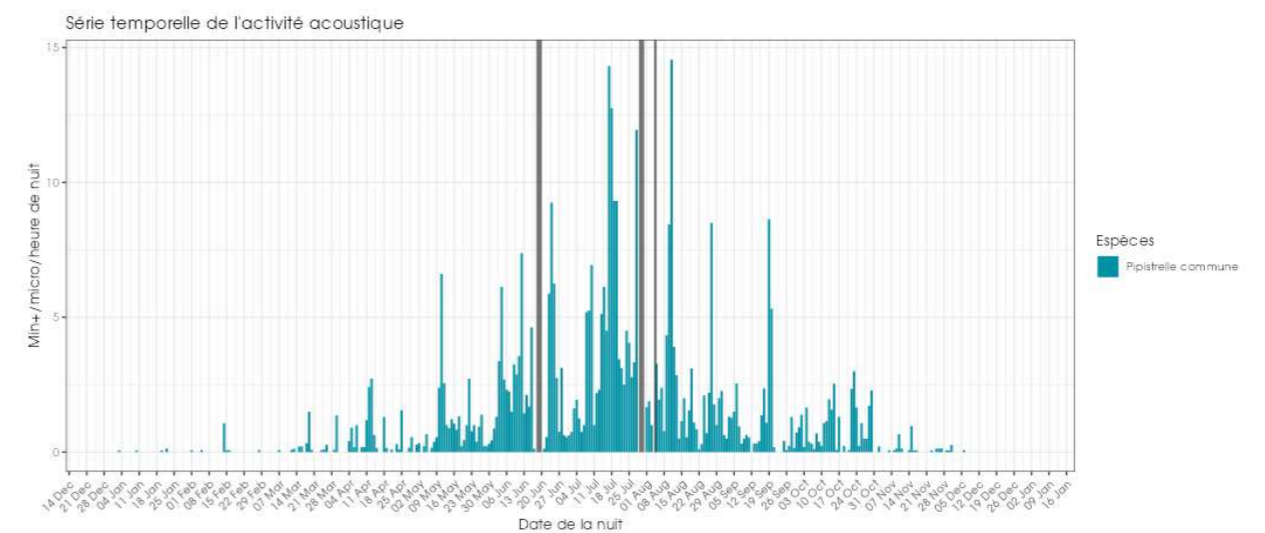


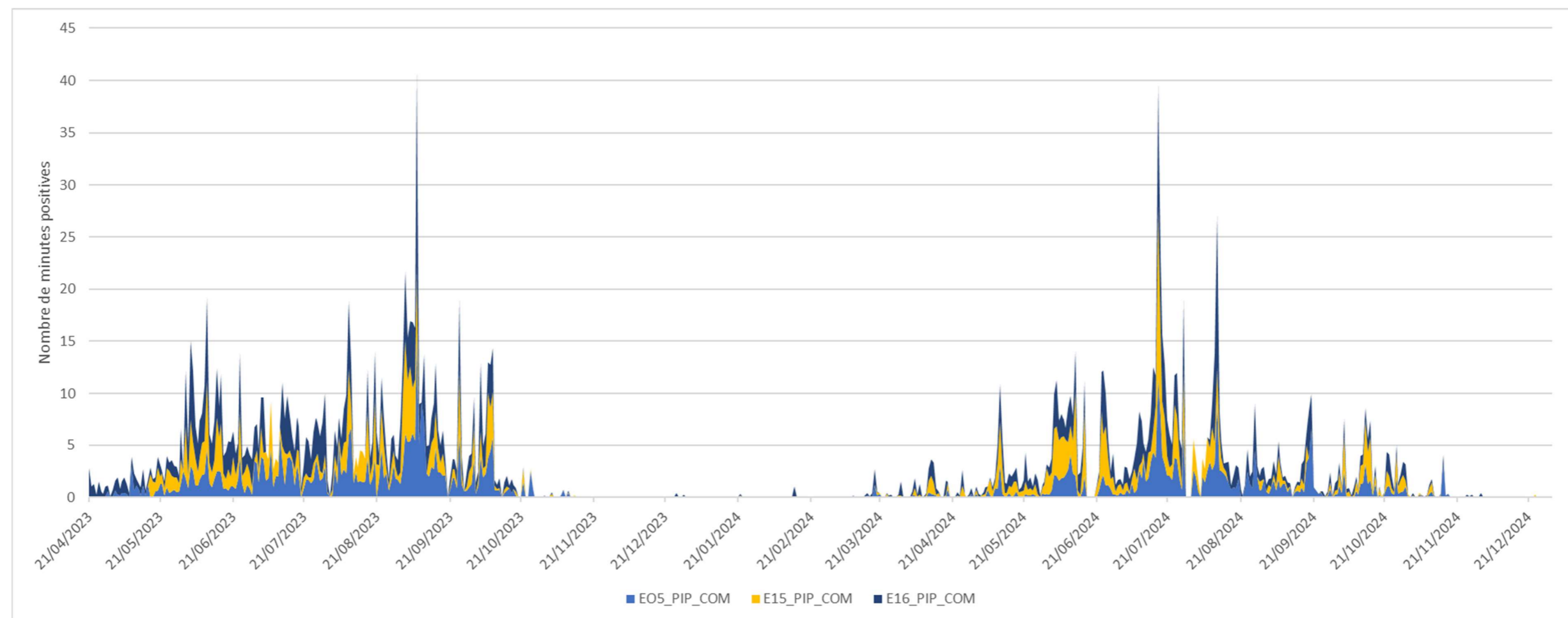
Figure 72 : LML 16 - Nombre de minutes positives journalier / heure de nuit pour la Pipistrelle commune, du 1^{er} janvier au 31 décembre 2024. (Microphones 90m et 130m), (zone grise = panne d'acquisition totale ou partielle)

Tableau 13 : Nombre de contact de 5 secondes et de minutes positives pour la Pipistrelle commune sur les 3 turbines.

Somme de NbContacts													Somme de MinPositives													Comparaiso n inter- annuelle / microphone en min pos	Comparaiso n inter- annuelle toute hauteur en min pos	Comparaiso n inter- annuelle / microphone en contact de 5 sec	Comparaiso n inter- annuelle toute hauteur en contact de 5 sec	
Anné e	janvie r	févrie r	mar s	avril	mai	juin	juillet	août	septembr e	octobr e	novembr e	décembr e	janvie r	févrie r	mar s	avril	mai	juin	juillet	août	septembr e	octobr e	novembr e	décembr e						
Turbine LML05																														
E05_MICRO_ 1	MIC1-2023				5,0	689,0	1982,0	4290,0	5658,0	5427,0	817,0	115,0	0,0				3,0	245,0	813,0	965,0	1453,0	2040,0	410,0	39,0	0,0	-34,09%		-29,91%	-39,58%	
	act/jour				0,6	22,2	66,1	138,4	182,5	180,9	26,4	3,8	0,0				0,4	7,9	27,1	31,1	46,9	68,0	13,2	1,3	0,0					
	MIC1-2024	1,0	3,0	23,0	48,0	192,0	569,0	4478,0	5498,0	1848,0	61,0	621,0	7,0	1,0	3,0	20,0	38,0	100,0	286,0	1044,0	1314,0	568,0	424,0	101,0	3,0					
	act/jour	0,0	0,1	0,7	1,6	6,2	21,1	165,9	183,3	61,6	2,0	20,7	0,2	0,0	0,1	0,6	1,3	3,2	10,6	38,7	43,8	18,9	13,7	3,4	0,1					
E05_MICRO_ 2	MIC2-2023				35,0	74,0	911,0	599,0	916,0	9781,0	6071,0	5,0	0,0				11,0	28,0	328,0	156,0	332,0	1596,0	877,0	3,0	0,0	-36,21%		-47,74%		
	act/jour				4,4	2,4	30,4	19,3	29,5	326,0	195,8	0,2	0,0				1,4	0,9	10,9	5,0	10,7	53,2	28,3	0,1	0,0					
	MIC2-2024	1,0	0,0	220,0	5,0	330,0	1627,0	4128,0	812,0	968,0	1308,0	189,0	0,0	1,0	0,0	45,0	5,0	88,0	414,0	594,0	263,0	298,0	367,0	67,0	0,0					
	act/jour	0,0	0,0	7,1	0,2	10,6	60,3	152,9	27,1	32,3	42,2	6,3	0,0	0,0	0,0	1,5	0,2	2,8	15,3	22,0	8,8	9,9	11,8	2,2	0,0					
E05_MICRO_ 3	MIC3-2023				1,0	32,0	296,0	255,0	235,0	3870,0	919,0	0,0	0,0				1,0	7,0	98,0	64,0	81,0	762,0	220,0	0,0	0,0	-42,89%		-48,52%		
	act/jour				0,1	1,0	9,9	8,2	7,6	129,0	29,6	0,0	0,0				0,1	0,2	3,3	2,1	2,6	25,4	7,1	0,0	0,0					
	MIC3-2024	0,0	0,0	5,0	1,0	11,0	63,0	1259,0	255,0	367,0	806,0	95,0	0,0	0,0	0,0	2,0	1,0	5,0	32,0	221,0	83,0	122,0	210,0	22,0	0,0					
	act/jour	0,0	0,0	0,2	0,0	0,4	2,3	46,6	8,5	12,2	26,0	3,2	0,0	0,0	0,0	0,1	0,0	0,2	1,2	8,2	2,8	4,1	6,8	0,7	0,0					
E05_MICRO_ 4	MIC4-2023					10,0	92,0	52,0	42,0	738,0	45,0	0,0	0,0				0,0	3,0	34,0	21,0	18,0	162,0	19,0	0,0	0,0	-21,49%		-21,62%		
	act/jour				0,0	0,3	3,1	1,7	1,4	24,6	1,5	0,0	0,0				0,0	0,1	1,1	0,7	0,6	5,4	0,6	0,0	0,0					
	MIC4-2024	0,0	0,0	0,0	0,0	1,0	41,0	392,0	69,0	45,0	186,0	23,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	1,0	22,0	74,0	30,0	21,0	45,0	9,0	0,0					
	act/jour	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	1,5	14,5	2,3	1,5	6,0	0,8	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,8	2,7	1,0	0,7	1,5	0,3	0,0					
Turbine LML15																														
E15_MICRO_ 1	2023,0					402,0	4419,0	1869,0	4776,0	3942,0	343,0	13,0	5,0					209,0	1432,0	638,0	1396,0	1664,0	190,0	7,0	3,0	-28,26%	-21,93%	-20,26%	-13,63%	
	act/jour					26,8	147,3	60,3	191,0	151,6	11,1	0,4	0,2					13,9	47,7	20,6	55,8	64,0	6,1	0,2	0,1					
	2024,0	5,0	2,0	42,0	269,0	974,0	3097,0	5478,0	1771,0	627,0	1090,0	65,0	18,0	2,0	1,0	11,0	121,0	375,0	1182,0	1215,0	571,0	261,0	513,0	32,0	9,0					
	act/jour	0,2	0,2	3,5	9,0	31,4	114,7	195,6	104,2	20,9	35,2	2,2	0,6	0,1	0,1	0,9	4,0	12,1	43,8	43,4	33,6	8,7	16,5	1,1	0,3					
E15_MICRO_ 2	2023,0					21,0	1368,0	624,0	1284,0	5453,0	4660,0	1,0	0,0					7,0	410,0	174,0	363,0	1013,0	770,0	1,0	0,0	-26,01%				-27,93%
	act/jour					1,4	45,6	20,1	51,4	209,7	150,3	0,0	0,0					0,5	13,7	5,6	14,5	39,0	24,8	0,0	0,0					
	2024,0	0,0	0,0	11,0	59,0	273,0	2665,0	3475,0	652,0	282,0	2685,0	125,0	0,0	0,0	0,0	4,0	9,0	84,0	623,0	549,0	167,0	85,0	594,0	36,0	0,0					
	act/jour	0,0	0,0	0,9	2,0	8,8	98,7	124,1	38,4	9,4	86,6	4,2	0,0	0,0	0,0	0,3	0,3	2,7	23,1	19,6	9,8	2,8	19,2	1,2	0,0					
E15_MICRO_ 3	2023,0						635,0	224,0	528,0	1391,0	401,0	0,0							198,0	75,0	175,0	433,0	122,0		0,0	9,07%				53,01%
	act/jour					0,0	21,2	7,2	21,1	53,5	12,9	0,0						0,0	7,3	2,7	10,3	14,4	3,9	0,0	0,0					
	2024,0	0,0	0,0	1,0	26,0	119,0	852,0	1682,0	286,0	163,0	1947,0	94,0		0,0	0,0	1,0	8,0	28,0	223,0	321,0	82,0	42,0	398,0	22,0	0,0					
	act/jour	0,0	0,0	0,1	0,9	3,8	31,6	60,1	16,8	5,4	62,8	3,1		0,0	0,0	0,1	0,3	0,9	8,3	11,5	4,8	1,4	12,8	0,7	0,0					
E15_MICRO_ 4	2023,0						312,0	141,0	179,0	381,0	157,0								89,0	47,0	75,0	138,0	48,0		0,0	20,40%				58,26%
	act/jour					0,0	10,4	4,5	7,2	14,7	5,1	0,0			0,0	0,0	0,0	3,3	1,7	4,4	4,6	1,5	0,0	0,0						
	2024,0	0,0	0,0	0,0	49,0	18,0	282,0	988,0	209,0	51,0	374,0	34,0			0,0	7,0	6,0	75,0	190,0	66,0	21,0	120,0	14,0	0,0						
	act/jour	0,0	0,0	0,0	1,6	0,6	10,4	35,3	12,3	1,7	12,1	1,1			0,0	0,2	0,2	2,8	6,8	3,9	0,7	3,9	0,5	0,0						
Turbine LML16																														
E16_MICRO_ 1	2023,0				288,0	676,0	5882,0	4951,0	6283,0	3465,0	854,0	10,0	2,0				176,0	327,0	1803,0	961,0	1502,0	1549,0	297,0	6,0	2,0	-27,50%	-34,97%	-38,02%	-49,07%	

	Somme de NbContacts														Somme de MinPositives												Comparaiso n inter- annuelle / microphone en min pos	Comparaiso n inter- annuelle toute hauteur en min pos	Comparaiso n inter- annuelle / microphone en contact de 5 sec	Comparaiso n inter- annuelle toute hauteur en contact de 5 sec
	Anné e	janvie r	févrie r	mar s	avril	mai	juin	juillet	août	septembr e	octobr e	novembr e	décembr e	janvie r	févrie r	mar s	avril	mai	juin	juillet	août	septembr e	octobr e	novembr e	décembr e					
	act/jou r				22,2	21,8	196,1	206,3	251,3	115,5	27,5	0,3	0,1				13,5	10,5	60,1	40,0	60,1	51,6	9,6	0,2	0,1					
	2024, 0	5,0	29,0	62,0	444, 0	780, 0	1492, 0	6072, 0	4129, 0	963,0	749,0	70,0	12,0	5,0	18,0	43,0	208, 0	341, 0	710,0	1491, 0	1291, 0	521,0	478,0	40,0	5,0					
	act/jou r	0,2	1,0	2,0	14,8	25,2	55,3	216,9	137,6	32,1	24,2	2,3	0,4	0,2	0,6	1,4	6,9	11,0	26,3	53,3	43,0	17,4	15,4	1,3	0,2					
E16_MICRO_ 2	2023, 0				44,0	48,0	1888, 0	637,0	899,0	9685,0	7030,0	0,0	0,0				17,0	19,0	488,0	121,0	233,0	1322,0	925,0	0,0	0,0	-48,93%		-63,13%		
	act/jou r				3,4	1,5	62,9	26,5	36,0	322,8	226,8	0,0	0,0				1,3	0,6	16,3	5,0	9,3	44,1	29,8	0,0	0,0					
	2024, 0	0,0	5,0	154, 0	100, 0	337, 0	1335, 0	4050, 0	631,0	269,0	1082,0	55,0	0,0	0,0	2,0	41,0	32,0	113, 0	439,0	477,0	209,0	139,0	266,0	22,0	0,0					
	act/jou r	0,0	0,2	5,0	3,3	10,9	49,4	144,6	21,0	9,0	34,9	1,8	0,0	0,0	0,1	1,3	1,1	3,6	16,3	17,0	7,0	4,6	8,6	0,7	0,0					
E16_MICRO_ 3	2023, 0				33,0	14,0	388,0	151,0	283,0	2753,0	394,0	0,0	0,0				11,0	7,0	127,0	35,0	82,0	579,0	100,0	0,0	0,0	-42,55%		-48,72%		
	act/jou r				2,5	0,5	12,9	6,3	11,3	91,8	12,7	0,0	0,0				0,8	0,2	4,2	1,5	3,3	19,3	3,2	0,0	0,0					
	2024, 0	0,0	0,0	0,0	3,0	43,0	251,0	1012, 0	151,0	163,0	494,0	21,0	0,0	0,0	0,0	0,0	2,0	15,0	79,0	203,0	59,0	55,0	142,0	10,0	0,0					
	nb jr exp	31,0	29,0	31,0	30,0	31,0	27,0	28,0	30,0	30,0	31,0	30,0	31,0	31,0	29,0	31,0	30,0	31,0	27,0	28,0	30,0	30,0	31,0	30,0	31,0					
	act/jou r	0,0	0,0	0,0	0,1	1,4	9,3	36,1	5,0	5,4	15,9	0,7	0,0	0,0	0,0	0,0	0,1	0,5	2,9	7,3	2,0	1,8	4,6	0,3	0,0					
E16_MICRO_ 4	2023, 0				8,0	6,0	205,0	59,0	81,0	477,0	118,0	0,0	0,0				3,0	4,0	65,0	26,0	33,0	148,0	32,0	0,0	0,0	-27,23%		-8,50%		
	act/jou r				0,6	0,2	6,8	2,5	3,2	15,9	3,8	0,0	0,0				0,2	0,1	2,2	1,1	1,3	4,9	1,0	0,0	0,0					
	2024, 0	0,0	0,0	0,0	0,0	1,0	46,0	576,0	52,0	46,0	175,0	52,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	1,0	26,0	104,0	30,0	20,0	51,0	10,0	0,0					
	act/jou r	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	1,7	20,6	1,7	1,5	5,6	1,7	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	1,0	3,7	1,0	0,7	1,6	0,3	0,0					

- La comparaison inter-annuelle est effectuée sur les mois de mai à octobre uniquement. Les autres mois n'ayant pas été forcément couverts sur les deux années.
- L'activité journalière se calcul par l'activité divisé par le nombre de jour d'expertise dans le mois



Malgré, quelques différences dans les proportions d'activités de la Pipistrelle commune sur les 3 machines équipées, on observe que les pics de distributions se situent dans leur quasi-intégralité au sein des mêmes nuits d'écoutes

1.5.1 PIP35 : Pipistrelle de Kuhl - Pipistrelle de Nathusius - Pipistrelle de Kuhl/Nathusius

*Axe des ordonnées différents en fonction des graphiques

Turbine LML05

En 2023, sur la période de suivi :

La paire Pipistrelle de Kuhl/Nathusius représente environ 9,5% et 11,7% du temps d'enregistrement des sons de chauves-souris, en fonction de la méthode de calcul ;

L'activité est centrée sur les périodes de transition, à savoir :

- Un premier pic marqué en juin
- Un second pic notable en septembre

Sur ces deux périodes, on note une tendance nette des individus à voler à des hauteurs importantes ; En dehors, l'activité pour cette paire d'espèce est plus modérée, avec une tendance à voler à des hauteurs plus faibles. Dernière donnée le 07 novembre 2023.

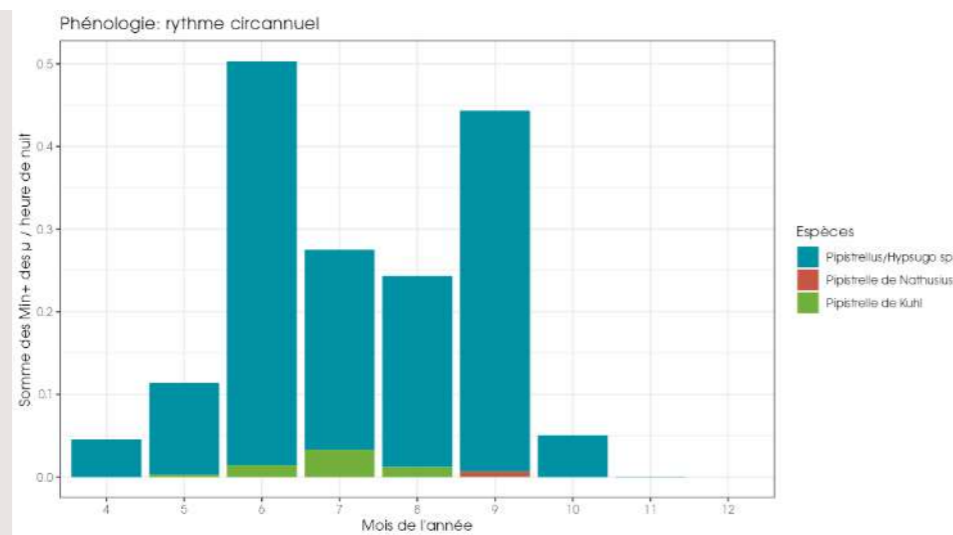


Figure 74 : LML 05 - Nombre de minutes positives mensuelles / heure de nuit pour le groupe PIP35, du 24 avril au 31 décembre 2023. (Microphones 10m et 50m)

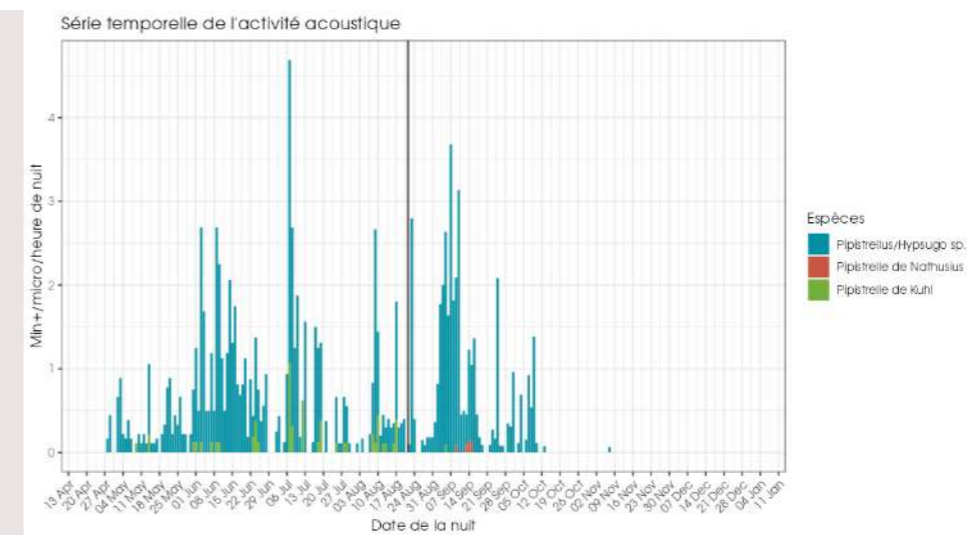


Figure 75 : LML 05 - Nombre de minutes positives journalier / heure de nuit pour le groupe PIP35, du 24 avril au 31 décembre 2023. (Microphones 10m et 50m)

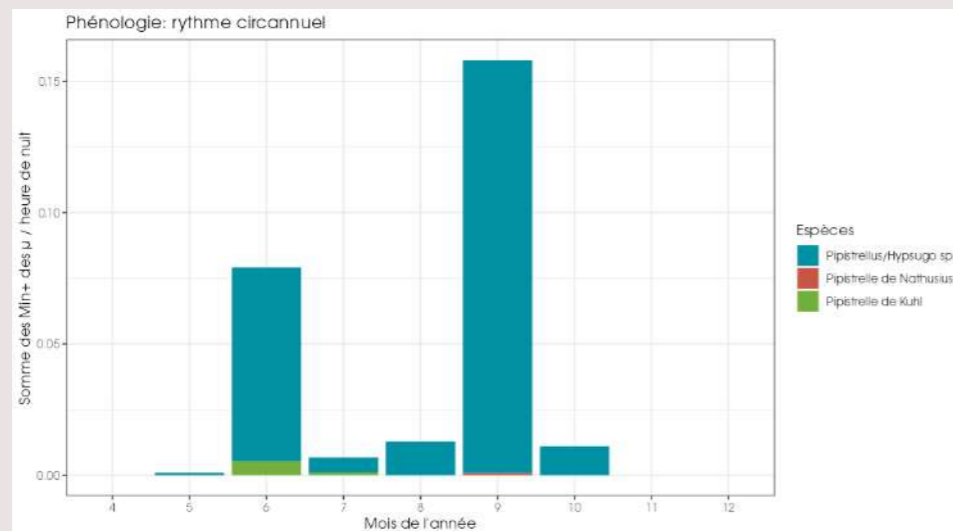


Figure 76 : LML 05 - Nombre de minutes positives mensuelles / heure de nuit pour le groupe PIP35, du 24 avril au 31 décembre 2023. (Microphones 90m et 1300m)

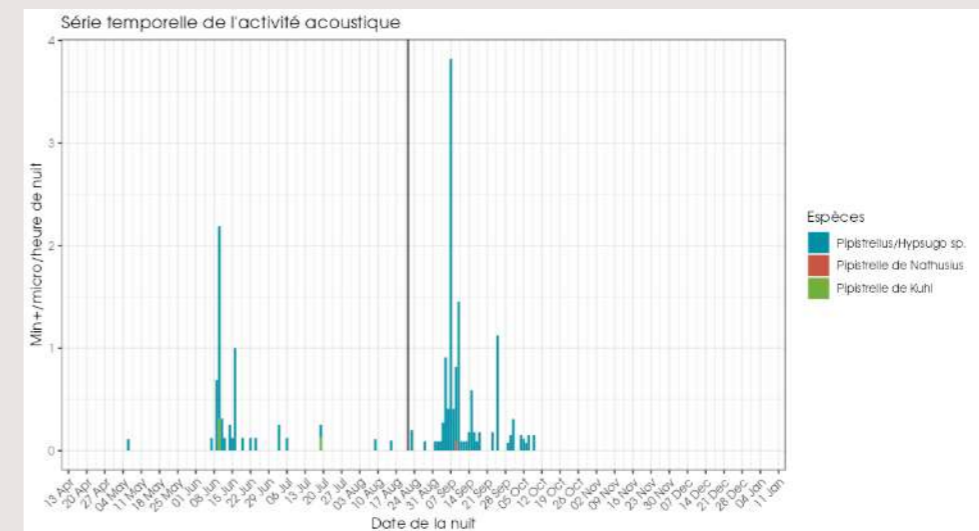


Figure 77 : LML 05 - Nombre de minutes positives journalier/ heure de nuit pour LE GROUPE pip35, du 24 avril au 31 décembre 2023. (Microphones 90m et 130m)

En 2024, sur la période de suivi :

- Comme pour 2023, la paire Pipistrelle de Kuhl/Nathusius représente environ 10% du temps d'enregistrement des sons de chauves-souris collectés dans le cadre de ce suivi.
- Au contraire de 2023, l'activité est centrée sur la période estivale.
- Sur juin et juillet, on note une tendance nette des individus à voler à des hauteurs importantes ;
- En dehors, l'activité pour cette paire d'espèce est plus modérée, avec une tendance à voler à des hauteurs plus faibles.
- La Pipistrelle de Nathusius identifiée uniquement sur la base des cris sociaux dans cette étude, voit son activité plus marquée entre fin août et début octobre. Cette période est classiquement la plus favorable à l'obtention de données pour cette espèce migratrice.

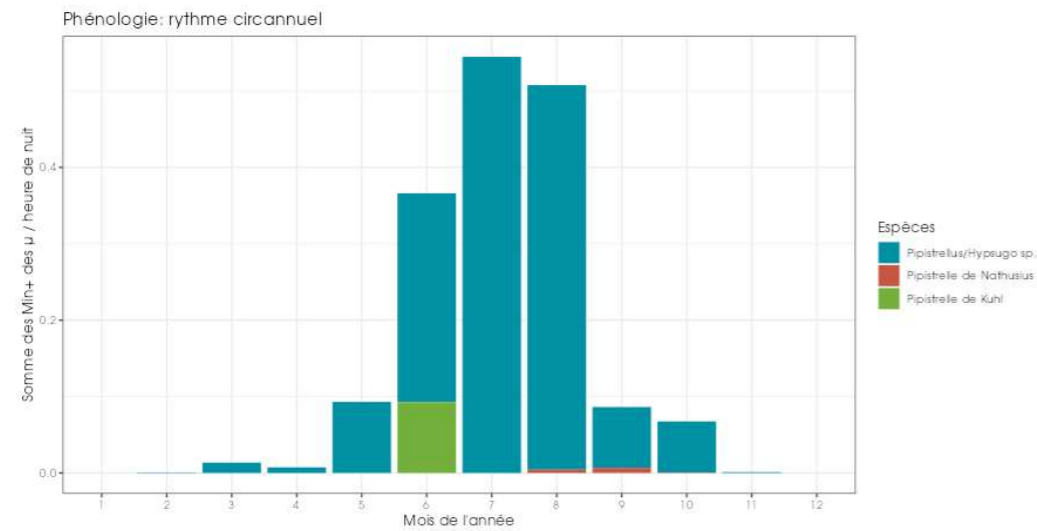


Figure 78 : LML 05 - Nombre de minutes positives mensuelles / heure de nuit pour le groupe PIP35, du 1er janvier au 31 décembre 2024. (Microphones 10m et 50m)

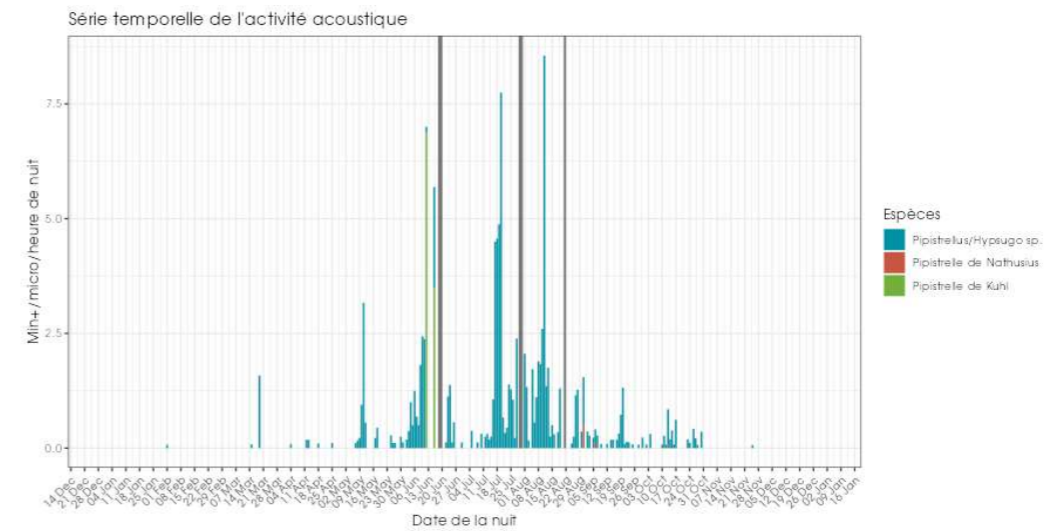


Figure 79 : LML 05 - Nombre de minutes positives journalier / heure de nuit pour le groupe PIP35, du 1er janvier au 31 décembre 2024. (Microphones 10m et 50m)

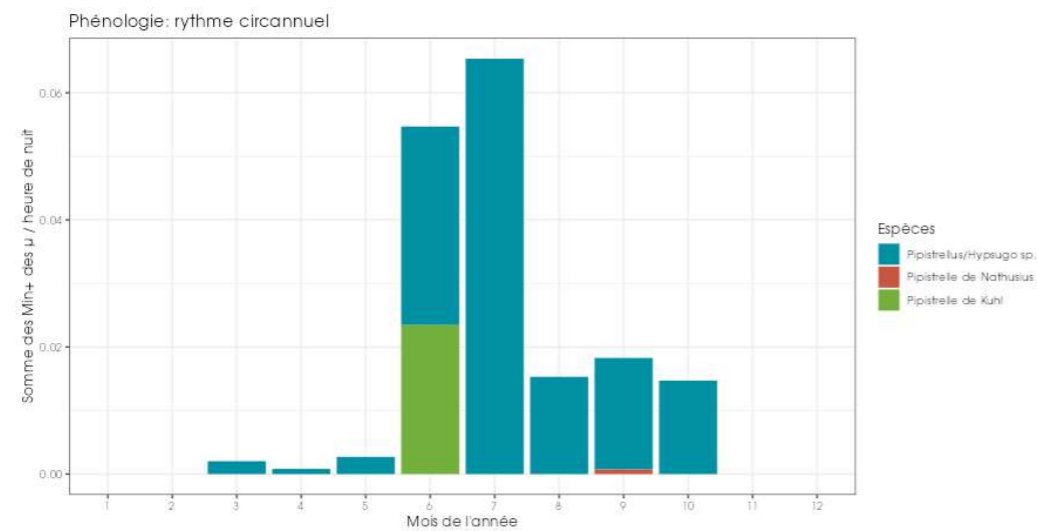


Figure 80 : LML 05 - Nombre de minutes positives mensuelles / heure de nuit pour le groupe PIP35, du 1er janvier au 31 décembre 2024. (Microphones 90m et 1300m)

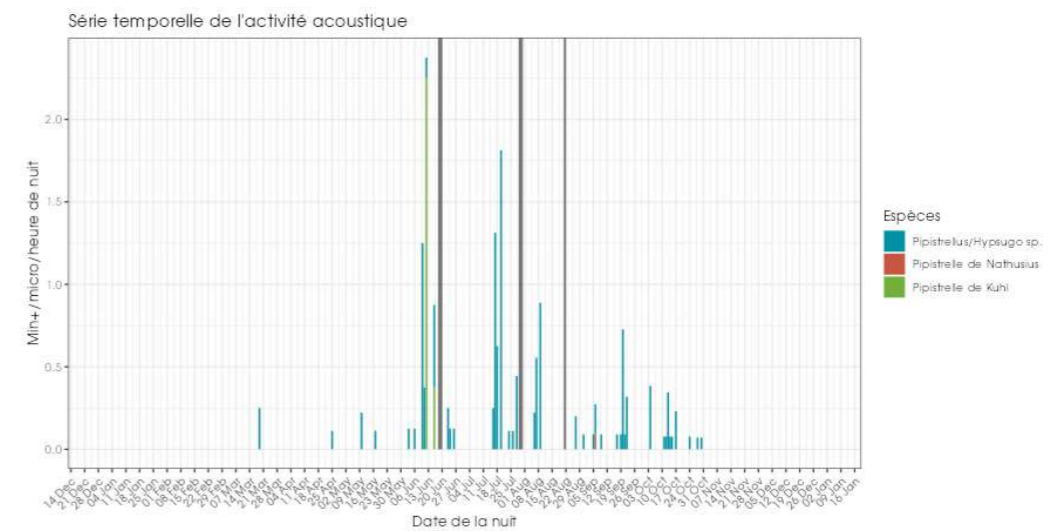


Figure 81 : LML 05 - Nombre de minutes positives journalier/ heure de nuit pour le groupe PIP35, du 1er janvier au 31 décembre 2024. (Microphones 90m et 130m)

Turbine LML15

En 2023, sur la période de suivi :

La paire Pipistrelle de Kuhl/Nathusius représente environ 17% du temps d'enregistrement des sons de chauves-souris, quel que soit de la méthode de calcul ;

Toutes hauteurs confondues, on observe un net pic en juin. Ce pic est également visible à haute altitude ;

Sur le reste de la saison d'activité, l'activité est plus homogène, mais on note une tendance nette des individus à effectuer des vols en altitude sur le mois de septembre.

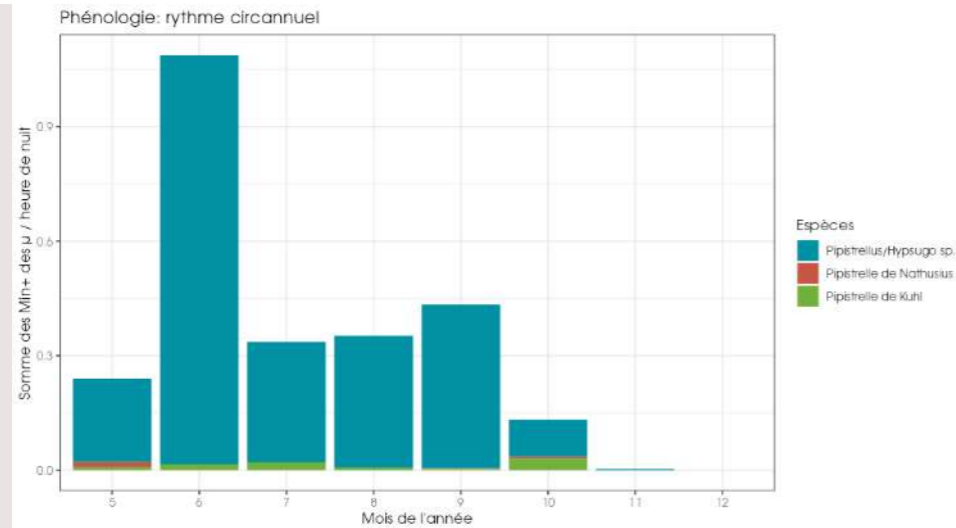


Figure 82 : LML 15 - Nombre de minutes positives mensuelles / heure de nuit pour le groupe PIP35, du 17 mai au 31 décembre 2023. (Microphones 10m et 50m)

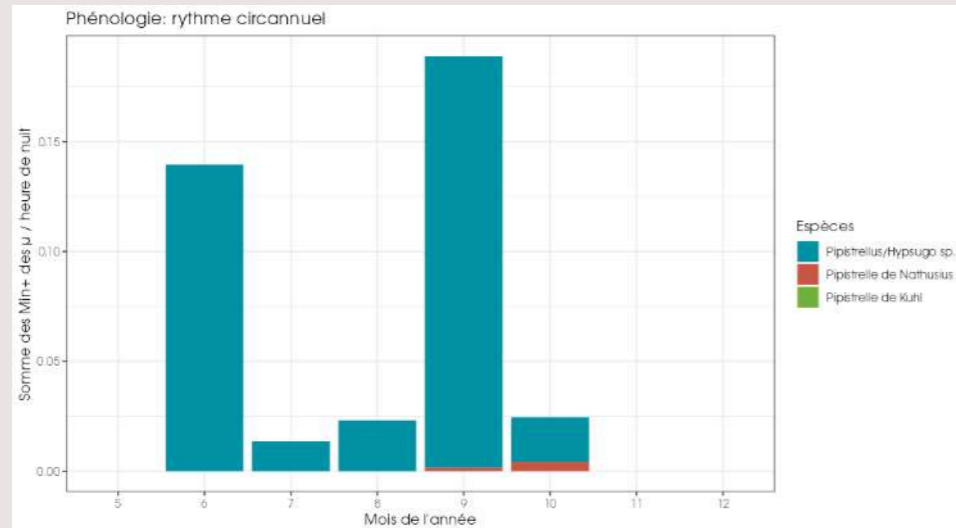


Figure 84 : LML 15 - Nombre de minutes positives mensuelles / heure de nuit pour le groupe PIP35, du 17 mai au 02 novembre 2023. (Microphones 90m et 130m)

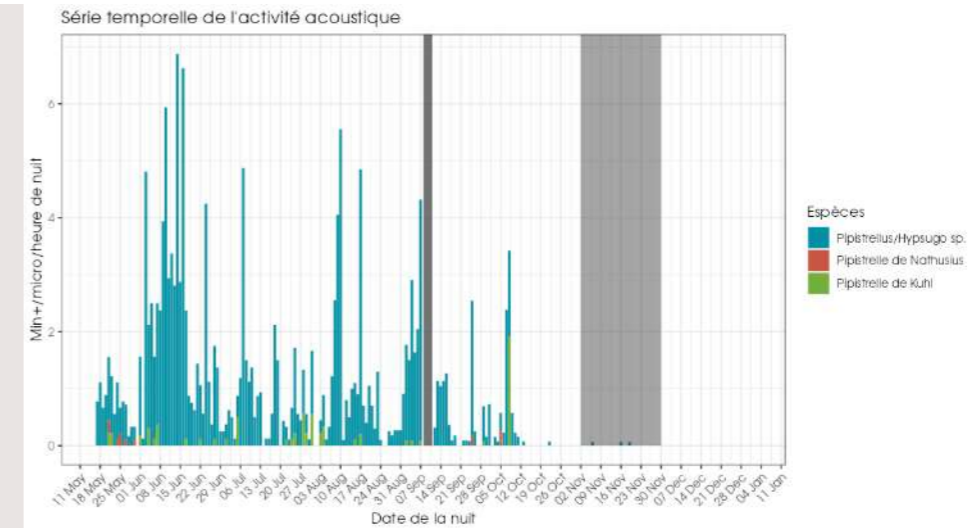


Figure 83 : LML 15 - Nombre de minutes positives journalier / heure de nuit pour le groupe PIP35, du 17 mai au 31 décembre 2023. (Microphones 10m et 50m), (zone grise = panne d'acquisition totale ou partielle)

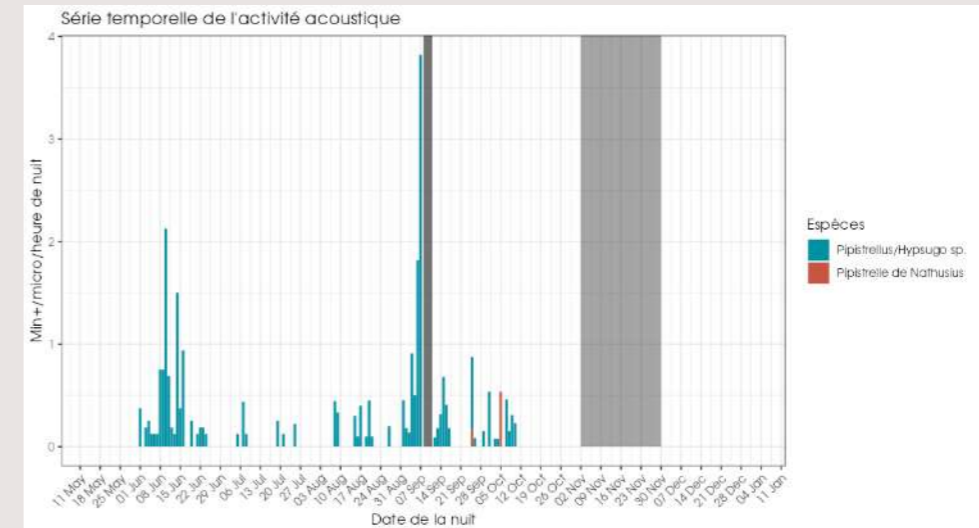


Figure 85 : LML 15 - Nombre de minutes positives journalier / heure de nuit pour le groupe PIP35, du 17 mai au 02 novembre 2023. (Microphones 90m et 130m), (zone grise = panne d'acquisition totale ou partielle)

En 2024, sur la période de suivi :

- La paire Pipistrelle de Kuhl/Nathusius représente environ 20% du temps d'enregistrement des sons de chauves-souris, soit une représentativité à peu près équivalente à 2023 sur cette turbine.
- Toutes hauteurs confondues, on observe également une activité plus marquée entre juin et août.
- Sur juin et juillet, on note une tendance nette des individus à voler à des hauteurs importantes. L'activité à grande hauteur s'effectue sur des nuits bien particulières, signe probable d'une ressource trophique d'altitude sur ces nuits précises.

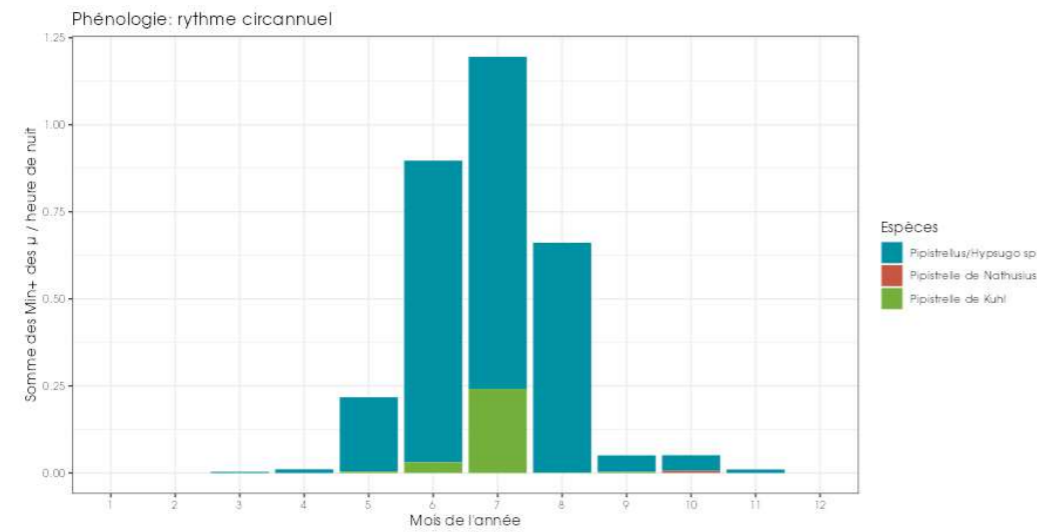


Figure 86 : LML 15 - Nombre de minutes positives mensuelles / heure de nuit pour le groupe PIP35, du 1^{er} janvier au 31 décembre 2024. (Microphones 10m et 50m)

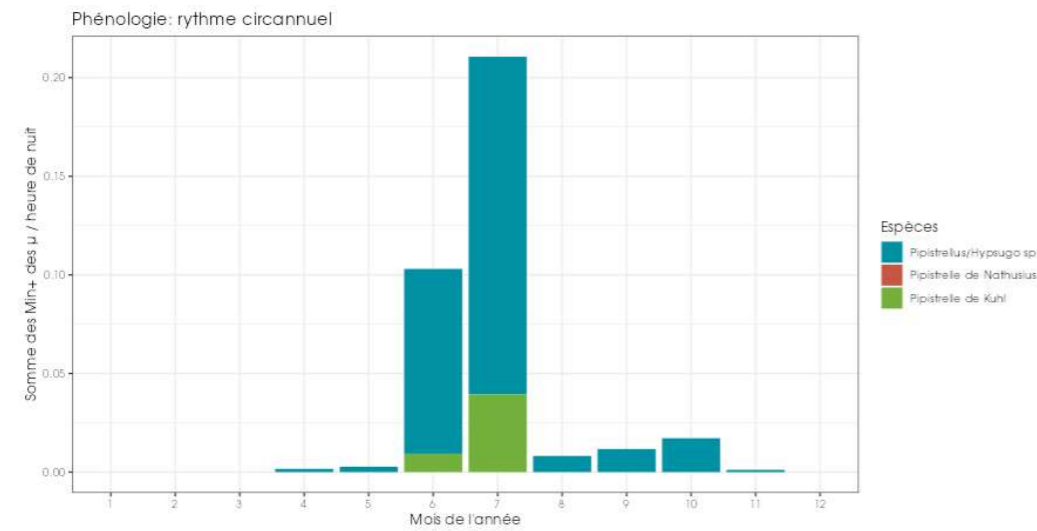


Figure 88 : LML 15 - Nombre de minutes positives mensuelles / heure de nuit pour le groupe PIP35, du 1^{er} janvier au 31 décembre 2024. (Microphones 90m et 130m)

Sur le reste de la saison d'activité, l'activité est faible et plus homogène.

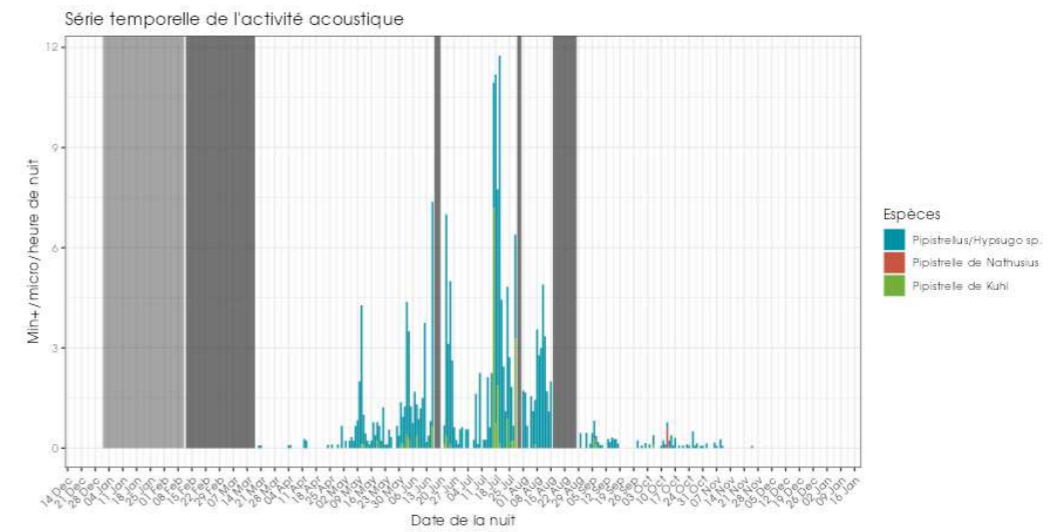


Figure 87 : LML 15 - Nombre de minutes positives journalier / heure de nuit pour le groupe PIP35, du 1^{er} janvier au 31 décembre 2024. (Microphones 10m et 50m), (zone grise = panne d'acquisition totale ou partielle)

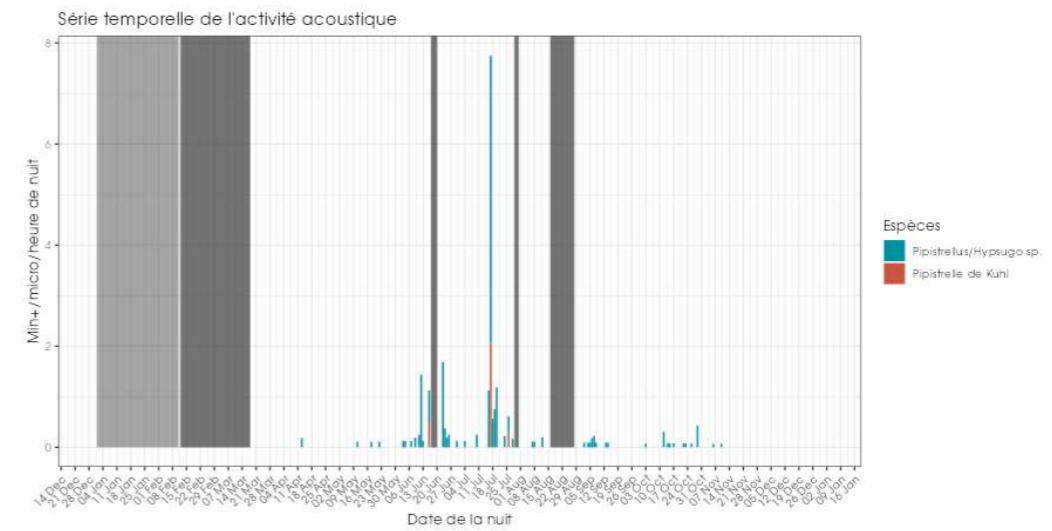


Figure 89 : LML 15 - Nombre de minutes positives journalier / heure de nuit pour le groupe PIP35, du 1^{er} janvier au 31 décembre 2024. (Microphones 90m et 130m), (zone grise = panne d'acquisition totale ou partielle)

Turbine LML16

En 2023, sur la période de suivi :

La paire Pipistrelle de Kuhl/Nathusius représente environ 18% du temps d'enregistrement des sons de chauves-souris, quel que soit de la méthode de calcul.

On note, un schéma d'activité très similaire à la turbine LML15

Toutes hauteurs confondues, on observe un net pic en juin. Ce pic est également visible à haute altitude.

Sur le reste de la saison d'activité, l'activité est plus homogène, mais on note une tendance nette des individus à effectuer des vols en altitude sur le mois de septembre.

On note une activité sociale assez forte en mai pour la Pipistrelle de Kuhl.

Dernière donnée pour ce groupe, le 22/11/2023.

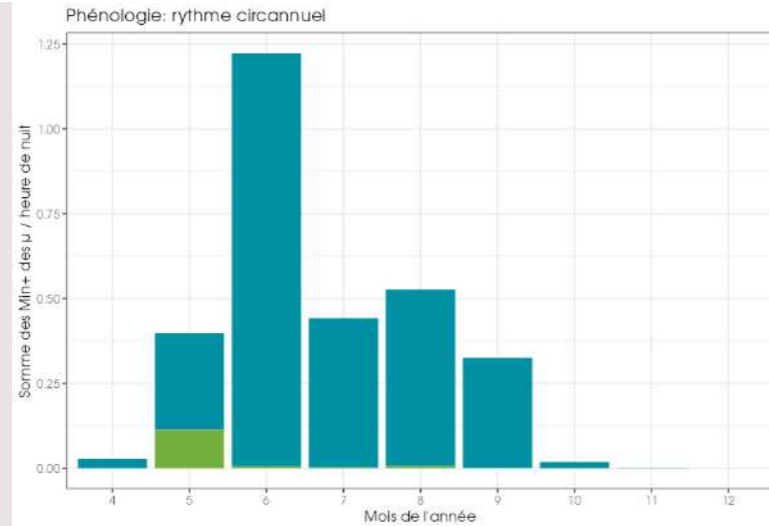


Figure 90 : LML 16 - Nombre de minutes positives mensuelles / heure de nuit pour le groupe PIP35, du 21 avril au 31 décembre 2023. (microphones 10m et 50m)

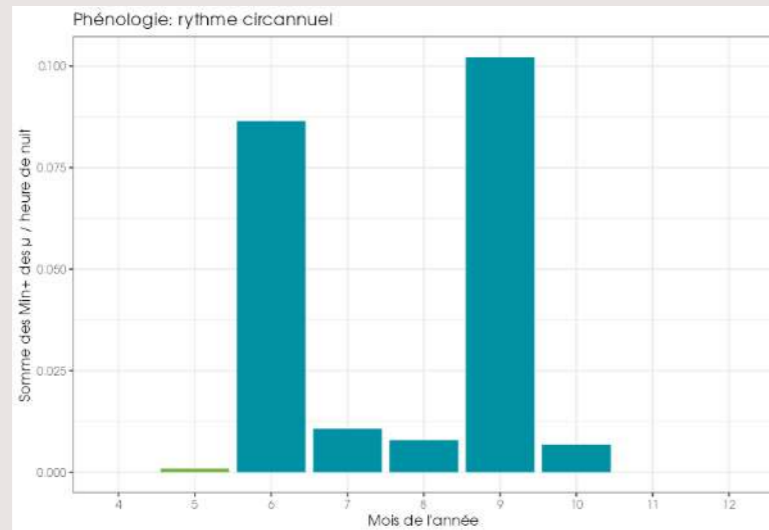


Figure 92 : LML 16 - Nombre de minutes positives mensuelles / heure de nuit pour le groupe PIP35, du 21 avril au 31 décembre 2023. (microphones 90m et 130m)

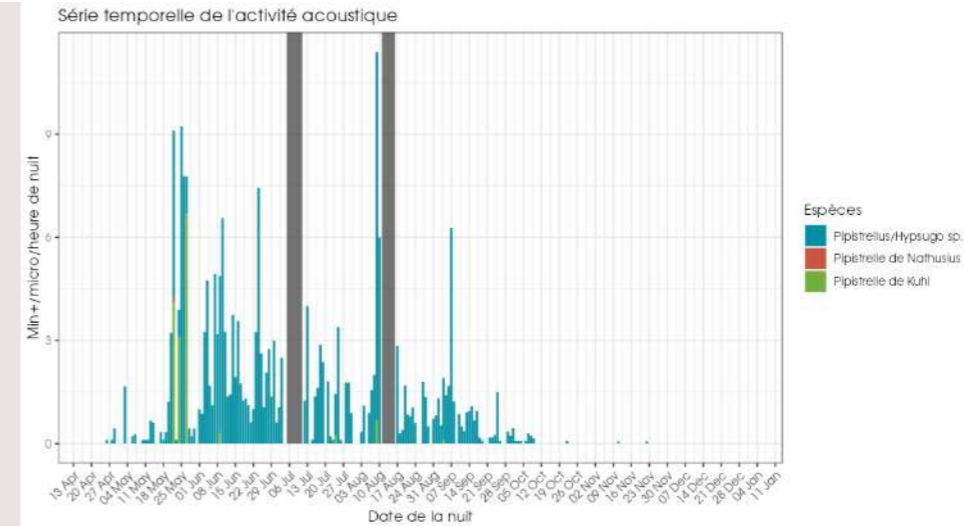


Figure 91 : LML 16 - Nombre de minutes positives journalier / heure de nuit pour le groupe PIP35, du 21 avril au 31 décembre 2023. (microphones 10m et 50m), (zone grise = panne d'acquisition totale ou partielle)

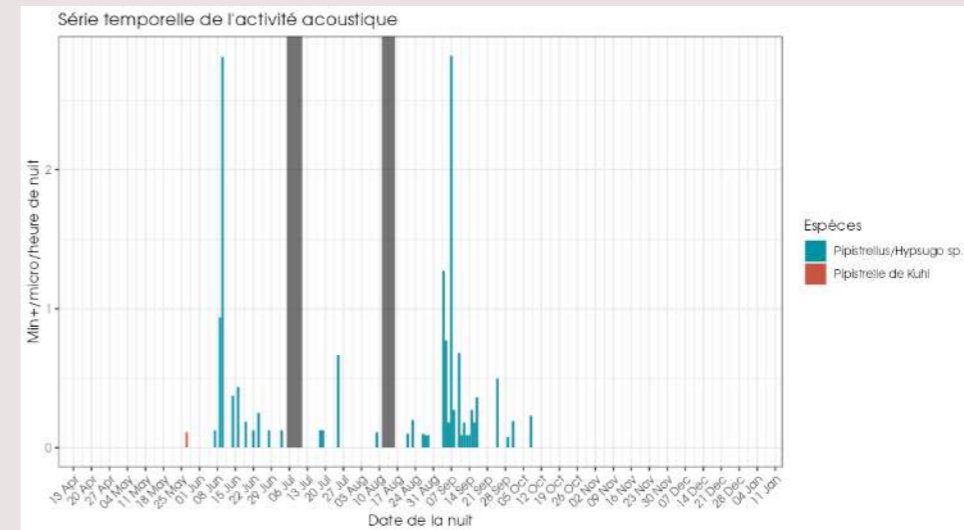


Figure 93 : LML 16 - Nombre de minutes positives journalier / heure de nuit pour le groupe PIP35, du 21 avril au 31 décembre 2023. (microphones 90m et 130m), (zone grise = panne d'acquisition totale ou partielle)

En 2024, sur la période de suivi :

- La paire Pipistrelle de Kuhl/Nathusius représente environ 10% du temps d'enregistrement des sons de chauves-souris.
- Au même titre que LML05 et LML15, toutes hauteurs confondues, on observe également une activité plus marquée entre juin et août.
- Sur juin et juillet, on note une tendance nette des individus à voler à des hauteurs importantes. L'activité à grande hauteur s'effectue sur des nuits bien particulières, signe probable d'une ressource trophique d'altitude sur ces nuits précises.
- Sur le reste de la saison d'activité, l'activité est faible et plus homogène.

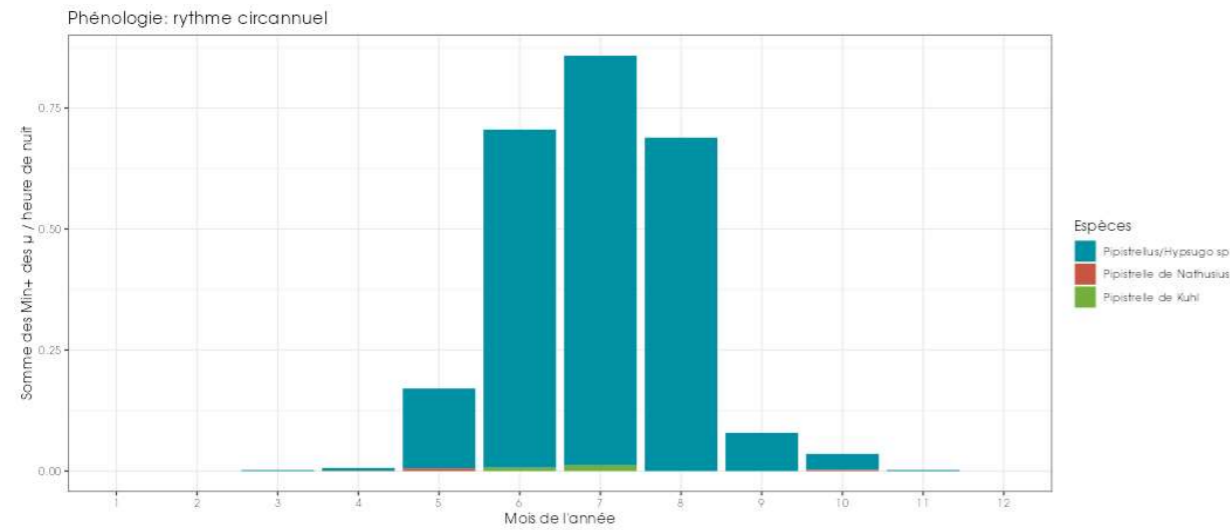


Figure 94 : LML 16 - Nombre de minutes positives mensuelles / heure de nuit pour le groupe PIP35, du 1^{er} janvier au 31 décembre 2024. (microphones 10m et 50m)

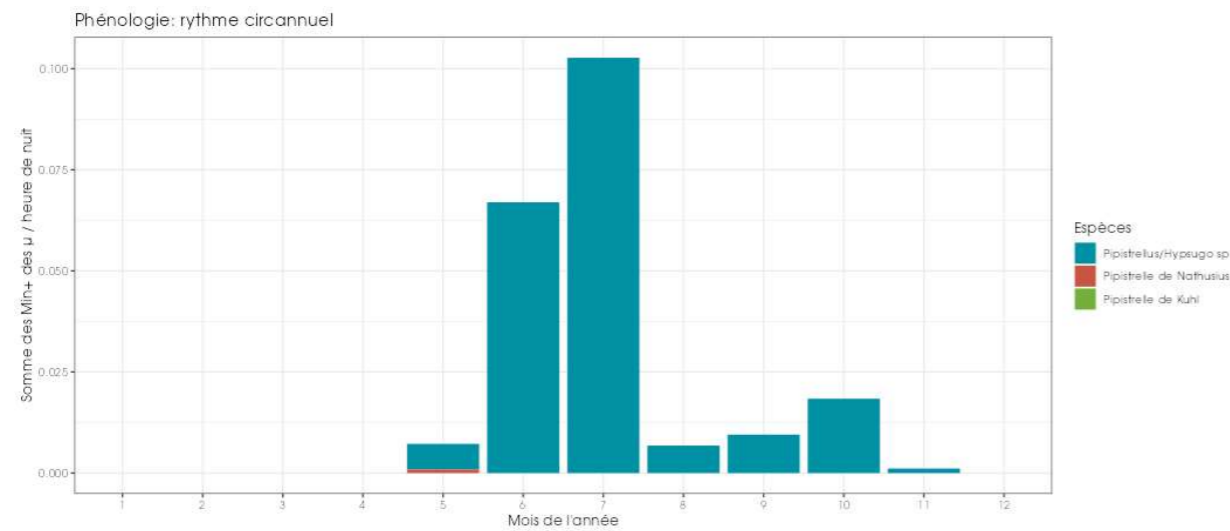


Figure 96 : LML 16 - Nombre de minutes positives mensuelles / heure de nuit pour le groupe PIP35, du 1^{er} janvier au 31 décembre 2024. (microphones 90m et 130m)

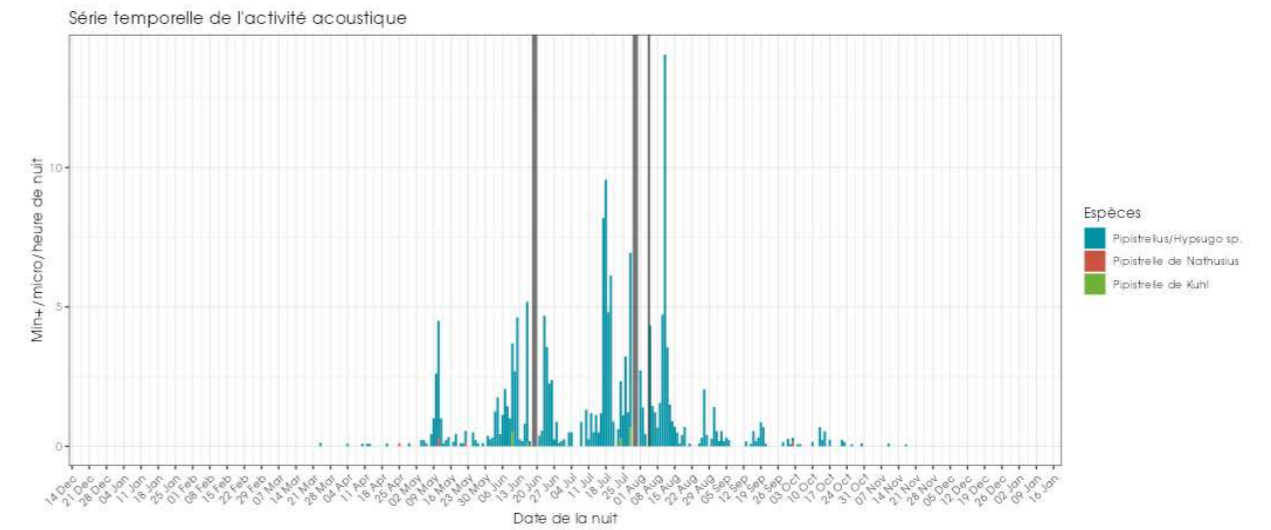


Figure 95 : LML 16 - Nombre de minutes positives journalier / heure de nuit pour le groupe PIP35 du 1^{er} janvier au 31 décembre 2024. (microphones 10m et 50m), (zone grise = panne d'acquisition totale ou partielle)

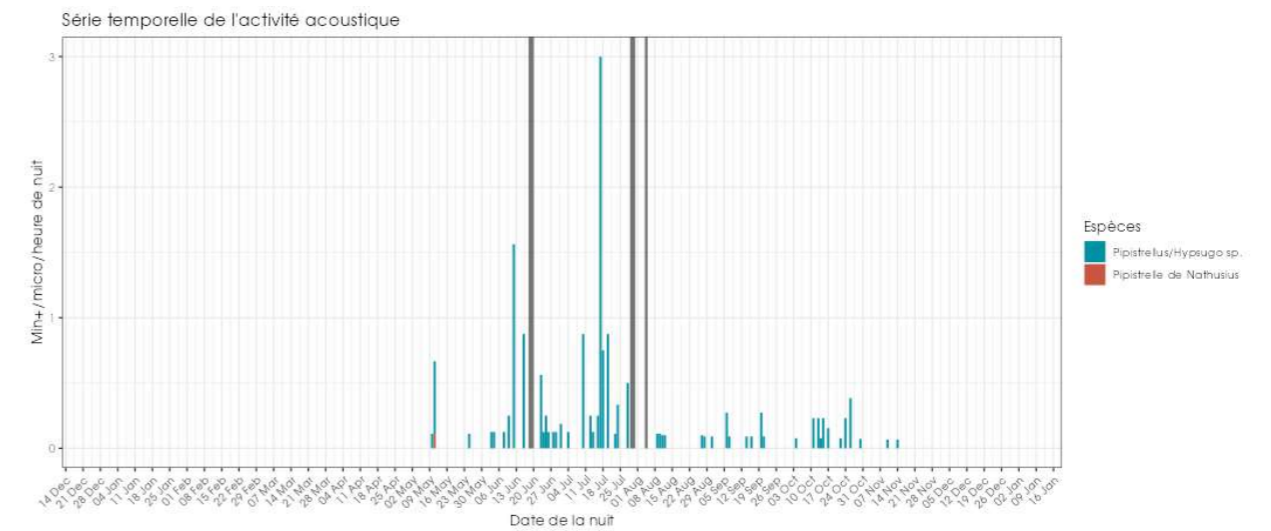


Figure 97 : LML 16 - Nombre de minutes positives journalier / heure de nuit pour le groupe PIP35, du 1^{er} janvier au 31 décembre 2024. (microphones 90m et 130m), (zone grise = panne d'acquisition totale ou partielle)

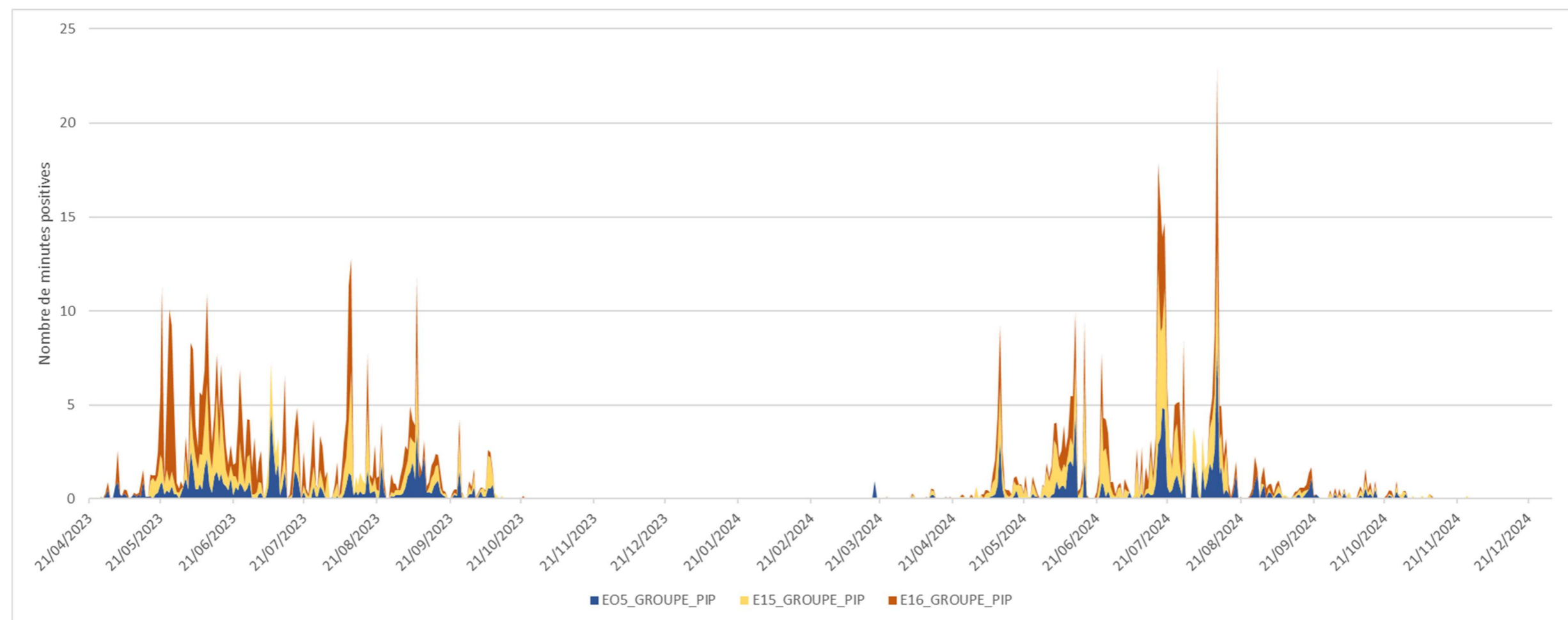


Figure 98. Activité journalière en minute positive, comparaisons inter-éoliennes **tous microphones confondus**

Comme pour la Pipistrelle commune, on observe quelques différences dans les proportions d'activités de la paire Pipistrelle de Kuhl/Nathusius sur les 3 machines équipées, mais les pics de distributions se situent dans leur quasi-intégralité au sein des mêmes nuits d'écoutes.

Contrairement à 2023, où l'activité était plutôt lissée dans le temps, on observe en 2024, de vrais pics marqués correspondant à des nuits aux conditions météorologiques très favorables (vent faible et température élevée).

Tableau 14 : Nombre de contact de 5 secondes et de minutes positives pour la paire Pipistrelle de Kuhl/Nathusius sur les 3 turbines.

Somme de NbContacts														Somme de MinPositives												Tendance inter-annuelle / microphone en min pos	Tendanc e inter-annuelle toute hauteur en min pos	Tendance inter-annuelle / microphone en contact de 5 sec	Tendanc e inter-annuelle toute hauteur en contact de 5 sec	
Année	janvie r	févrie r	mars	avri l	mai	juin	juillet	août	septembr e	octobr e	novembr e	décembr e	janvie r	févrie r	mar s	avri l	mai	juin	juille t	août	septembr e	octobr e	novembr e	décembr e						
Turbine LML05																														
E05_MICRO_1	MIC1-2023 act/jour				10,0	179,0	523,0	713,0	480,0	490,0	15,0	1,0				7,0	104,0	272,0	235,0	182,0	260,0	9,0	1,0		-5,79%		-31,41%	17,92%		
	MIC1-2024 nb jr exp	31,0	29,0	31,0	30,0	31,0	27,0	27,0	30,0	30,0	31,0	30,0	31,0	31,0	29,0	31,0	30,0	31,0	27,0	27,0	30,0	30,0	31,0	30,0					31,0	
	act/jour	0,0	0,0	0,0	0,2	3,2	1,6	40,8	62,5	5,0	2,5	0,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,1	1,5	1,2	11,4	15,8	1,8	1,4	0,0					0,0	
	MIC2-2023 act/jour				5,0	34,0	573,0	77,0	152,0	1599,0	366,0					4,0	28,0	206,0	49,0	72,0	374,0	73,0								
E05_MICRO_2	MIC2-2024 nb jr exp	31,0	29,0	31,0	30,0	31,0	27,0	27,0	30,0	30,0	31,0	30,0	31,0	31,0	29,0	31,0	30,0	31,0	27,0	27,0	30,0	30,0	31,0	30,0	31,0	7,41%	-6,55%		-23,34%	
	act/jour	0,0	0,0	3,5	0,5	5,7	50,7	48,1	9,6	4,6	7,1	0,1	0,0	0,0	0,0	0,6	0,2	1,8	11,0	8,1	4,5	1,8	2,1	0,0	0,0					
	MIC3-2023 act/jour				0,0	0,0	4,8	0,2	0,3	32,8	2,0	0,0	0,0				0,0	0,0	1,4	0,1	0,1	5,9	0,5	0,0	0,0				-28,45%	62,84%
	MIC3-2024 act/jour	0,0	0,0	0,4	0,0	0,2	5,3	13,3	1,6	2,8	2,2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,1	0,0	0,1	1,8	2,0	0,6	0,7	0,7	0,0	0,0					
E05_MICRO_3	MIC4-2023 nb jr exp				8,0	31,0	30,0	31,0	31,0	30,0	31,0	30,0	31,0				8,0	31,0	30,0	31,0	31,0	30,0	31,0	30,0	31,0	-82,18%	522,68%			
	act/jour				0,0	0,0	4,0	0,2	0,1	6,4	0,3	0,0	0,0				0,0	0,0	1,1	0,1	0,1	1,6	0,1	0,0	0,0					
	MIC4-2024 act/jour						1,0	34,0		10,0	6,0								1,0	8,0		4,0	2,0							
	act/jour	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	1,3	0,0	0,3	0,2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,3	0,0	0,1	0,1	0,0	0,0					
Turbine LML15																														
E15_MICRO_1	2023,0 act/jour					251,0	2495,0	870,0	1156,0	536,0	68,0	7,0					116,0	849,0	316,0	379,0	268,0	32,0	3,0		3,03%		-27,63%		18,42%	
	2024,0 act/jour			4,0	16,0	566,0	1547,0	4157,0	1272,0	95,0	74,0	10,0			2,0	9,0	218,0	505,0	827,0	455,0	50,0	41,0	6,0							
	act/jour	0,0	0,0	0,3	0,5	18,3	57,3	148,5	74,8	3,2	2,4	0,3	0,0	0,0	0,0	0,2	0,3	7,0	18,7	29,5	26,8	1,7	1,3	0,2			0,0			
	2023,0 act/jour					19,0	625,0	96,0	178,0	940,0	1247,0						8,0	195,0	31,0	50,0	263,0	183,0								
E15_MICRO_2	2024,0 act/jour				8,0	87,0	1227,0	1851,0	91,0	47,0	132,0	46,0				4,0	28,0	265,0	325,0	29,0	19,0	42,0	12,0		-6,56%	-2,81%	-6,17%			
	act/jour	0,0	0,0	0,0	0,3	2,8	45,4	66,1	5,4	1,6	4,3	1,5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,1	0,9	9,8	11,6	1,7	0,6	1,4	0,4				0,0		
	2023,0 act/jour						379,0	31,0	78,0	836,0	140,0							88,0	12,0	25,0	195,0	34,0					-32,20%	40,70%		
	2024,0 act/jour					12,0	298,0	663,0	15,0	10,0	82,0	8,0					3,0	66,0	141,0	2,0	9,0	19,0	2,0							
E15_MICRO_3	act/jour	0,0	0,0	0,0	0,0	0,4	11,0	23,7	0,9	0,3	2,6	0,3		0,0	0,0	0,0	0,0	0,1	2,4	5,0	0,1	0,3	0,6	0,1	0,0					
	2023,0 act/jour						180,0	2,0	3,0	102,0	11,0							46,0	2,0	3,0	37,0	6,0			11,70%		-15,02%			
E15_MICRO_4	act/jour					0,0	6,0	0,1	0,1	3,9	0,4	0,0				0,0	0,0	0,0	1,7	0,1	0,2	1,2	0,2	0,0				0,0		

	Somme de NbContacts												Somme de MinPositives												Tendance inter-annuelle / microphone en min pos	Tendanc e inter-annuelle toute hauteur en min pos	Tendance inter-annuelle / microphone en contact de 5 sec	Tendanc e inter-annuelle toute hauteur en contact de 5 sec		
	Année	janvie r	févrie r	mars	avri l	mai	juin	juillet	août	septembr e	octobr e	novembr e	décembr e	janvie r	févrie r	mar s	avri l	mai	juin	juille t	août	septembr e	octobr e	novembr e					décembr e	
	2024,0 act/jou r	0,0	0,0	0,0	2,0 0,1	0,0	80,0 3,0	214,0 7,6	19,0 1,1	11,0 0,4	40,0 1,3	0,0				0,0	0,1	0,0	23,0 0,9	62,0 2,2	4,0 0,2	7,0 0,2	9,0 0,3	0,0	0,0					
Turbine LML16																														
E16_MICRO_1	2023,0 act/jou r				15,0 1,2	1343,0 43,3	3749,0 125,0	1713,0 71,4	2663,0 106,5	462,0 15,4	13,0 0,4	1,0 0,0				8,0 0,6	437,0 14,1	945,0 31,5	327,0 13,6	501,0 20,0	250,0 8,3	9,0 0,3	1,0 0,0		-24,01%		47,79%			
	2024,0 act/jou r	0,0	0,0	3,0 0,1	7,0 0,2	266,0 8,6	639,0 23,7	2394,0 85,5	3422,0 114,1	193,0 6,4	50,0 1,6	3,0 0,1	0,0 0,0	0,0 0,0	2,0 0,1	5,0 0,2	145,0 4,7	292,0 10,8	629,0 22,5	773,0 25,8	77,0 2,6	26,0 0,8	2,0 0,1	0,0 0,0						
	2023,0 act/jou r				3,0 0,2	8,0 0,3	902,0 30,1	117,0 4,9	63,0 2,5	643,0 21,4	49,0 1,6	2,0 0,1	0,0 0,0			2,0 0,2	5,0 0,2	229,0 7,6	44,0 1,8	33,0 1,3	192,0 6,4	20,0 0,6	1,0 0,0	0,0 0,0			29,68%		-31,94%	-20,18%
	2024,0 act/jou r	0,0	0,0	1,0 0,0	3,0 0,1	210,0 6,8	994,0 36,8	1196,0 42,7	185,0 6,2	28,0 0,9	97,0 3,1	6,0 0,2	0,0 0,0	0,0 0,0	1,0 0,0	3,0 0,1	46,0 1,5	339,0 12,6	197,0 7,0	68,0 2,3	21,0 0,7	31,0 1,0	2,0 0,1	0,0 0,0						
E16_MICRO_3	2023,0 act/jou r					1,0 0,0	216,0 7,2	13,0 0,5	10,0 0,4	505,0 16,8	15,0 0,5						1,0 0,0	62,0 2,1	7,0 0,3	5,0 0,2	110,0 3,7	5,0 0,2		0,0 0,0	-20,68%		24,67%			
	2024,0 act/jou r	0,0	0,0	0,0	0,0	37,0 1,2	94,0 3,5	429,0 15,3	10,0 0,3	14,0 0,5	47,0 1,5	1,0 0,0					8,0 0,3	36,0 1,3	75,0 2,7	6,0 0,2	8,0 0,3	23,0 0,7	1,0 0,0	0,0 0,0						
	2023,0 act/jou r						89,0 3,0	3,0 5,0	5,0 127,0	19,0 19,0									21,0 2,0	2,0 3,0	3,0 29,0	6,0 6,0					-0,22%		19,21%	
2024,0 act/jou r	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	3,0 86,0	0,1 85,0	0,2 5,0	4,2 9,0	0,6 26,0	0,0 1,0	0,0 0,0	0,0 0,0			0,0 25,0	0,0 24,0	0,7 2,0	0,1 2,0	1,0 5,0	0,2 7,0	0,0 1,0	0,0 0,0						

- La comparaison inter-annuelle est effectuée sur les mois de mai à octobre uniquement. Les autres mois n'ayant pas été forcément couverts sur les deux années.
- L'activité journalière se calcul par l'activité divisé par le nombre de jour d'expertise dans le mois

1.5.1 SEROTULE : Sérotine commune – Noctule commune – Noctule de Leisler – Noctules sp / Sérotine sp.

*Axe des ordonnées différents en fonction des graphiques

Turbine LML05

En 2023, sur la période de suivi :

Noctule commune (*Nyctalus nyctalus*). Pour rappel, la Noctule commune représente entre 1,7 et 1,9% du temps d'enregistrement des sons de chauves-souris ;

Cette espèce de haut vol, est contactée toute la saison d'activité ;

On observe un premier pic en juin et un second pic plus marqué en septembre ;

La majorité des contacts sont issus des microphones à 50m et 90m ;

L'activité de la Noctule commune est considérée comme moyenne à 90m et faible aux autres hauteurs.

Dernières données le 13/11/2023 à 50 et 90m.

Noctule de Leisler (*Nyctalus leisleri*). Pour rappel, la Noctule de Leisler commune représente entre 0,6 et 0,8% du temps d'enregistrement des sons de chauves-souris ;

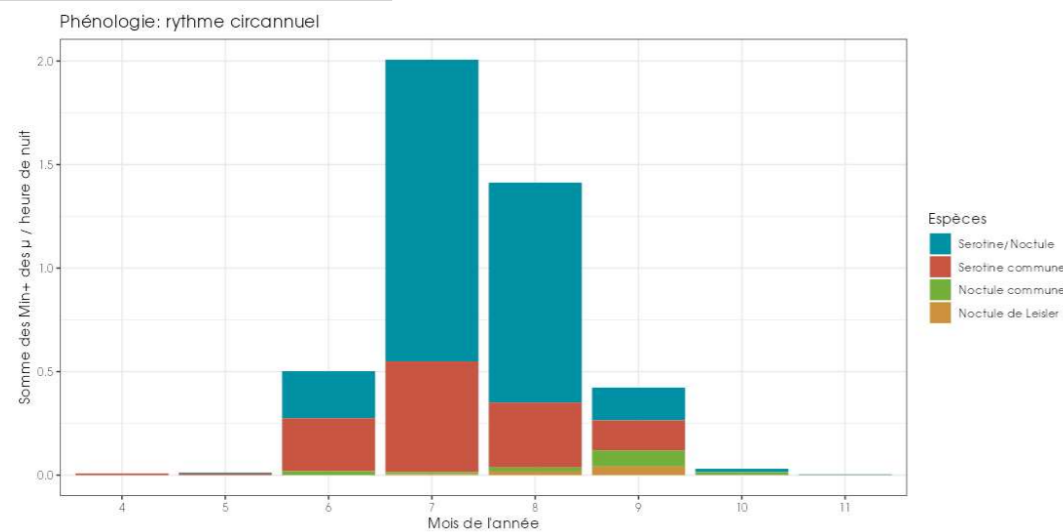


Figure 99 : LML 05 - Nombre de minutes positives mensuelles / heure de nuit pour le groupe SEROTULE, du 24 avril au 31 décembre. (microphones 10m et 50m)

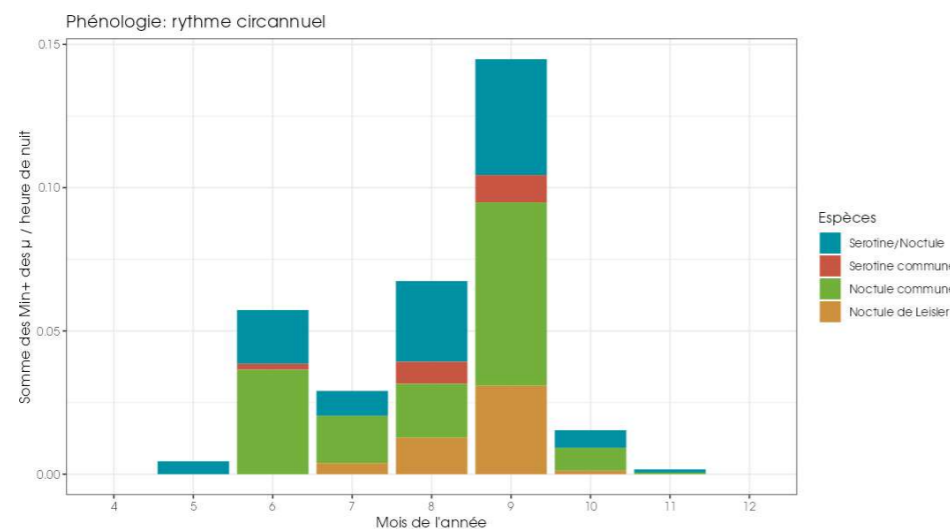


Figure 101 : LML 05 - Nombre de minutes positives mensuelles / heure de nuit pour le groupe SEROTULE, du 24 avril au 30 novembre. (microphones 90m et 130m)

Cette espèce de haut vol, est contactée principalement de juillet à septembre ;

Comme pour la Noctule commune, la majorité des contacts sont issus des microphones à 50m et 90m ;

L'activité de la Noctule de Leisler est considérée comme faible à très faible.

Dernière donnée le 06/10/2023 à 10, 50 et 90m.

Sérotine commune (*Eptesicus serotinus*). Pour rappel, la Sérotine commune représente un peu plus de 7% ;

Cette espèce est principalement contactée en juillet et en août, avec un schéma d'activité assez classique en Bretagne. Le reste de l'année cette espèce est en effectif limité ;

L'activité de la Sérotine commune est considérée comme très forte à 50m et faible à très faible sur les hauteurs plus importantes.

Pour rappel, le groupe des sérotules (sons indéterminés) représente environ 18% du temps d'enregistrement des sons de chauves-souris, en fonction de la méthode de calcul. Il est difficile de fournir des analyses détaillées de l'activité mesurée des espèces appartenant aux groupes des Sérotines/Noctules ;

L'activité enregistrée pour cette paire d'espèce est centrée sur juillet et août à basse altitude et sur août et septembre à haute altitude.

Dernière donnée le 11/12/2023 à 10, 50 et 90m.

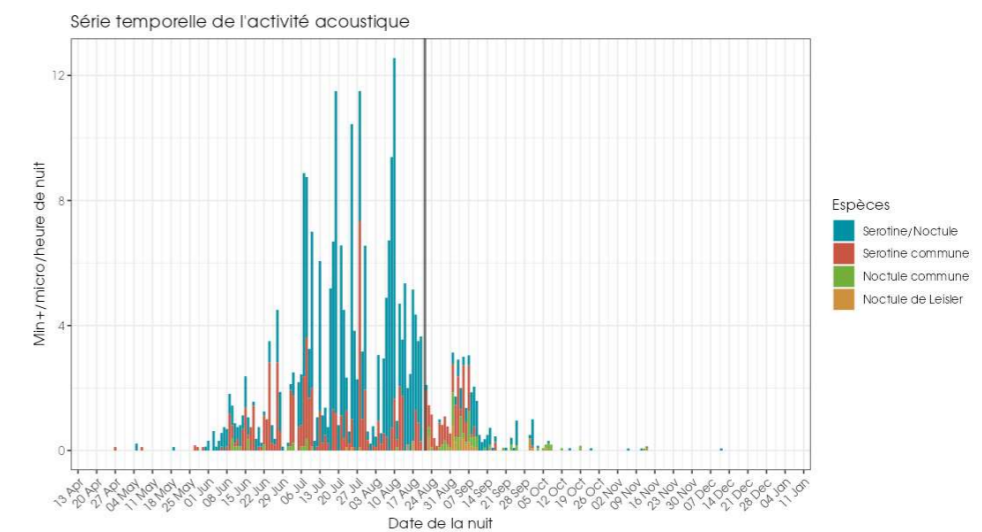


Figure 100 : LML 05 - Nombre de minutes positives journalier / heure de nuit pour le groupe SEROTULE, du 24 avril au 31 décembre. (microphones 10m et 50m)

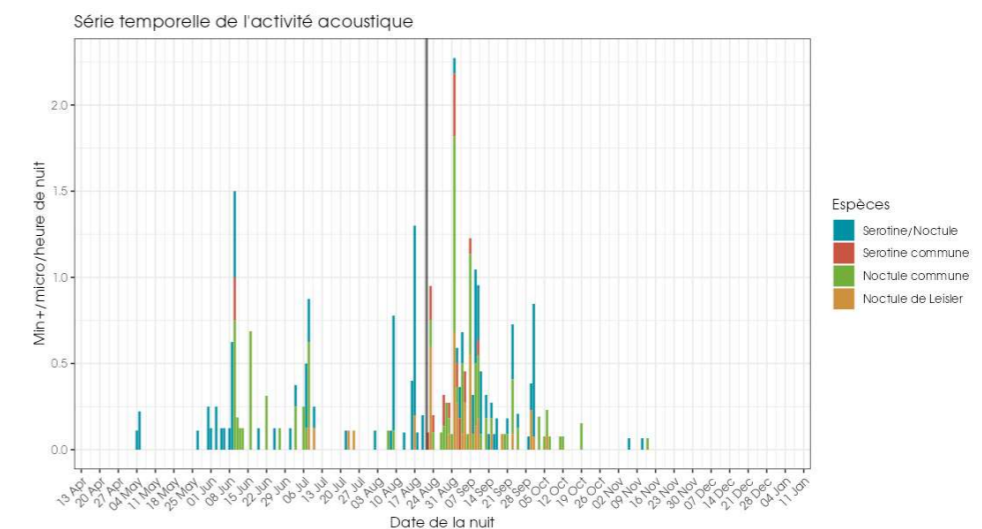


Figure 102 : LML 05 - Nombre de minutes positives journalier / heure de nuit pour le groupe SEROTULE, du 24 avril au 30 novembre. (microphones 90m et 130m)

En 2024, sur la période de suivi :

Noctule commune (*Nyctalus nyctalus*). Pour rappel, la Noctule commune représente 3,6% du temps d'enregistrement des sons de chauves-souris ;

- Cette espèce de haut vol, est contactée toute la saison d'activité ce qui tend à montrer que des populations résidentes occupent le boisement ;
- On observe une activité assez faible jusqu'en juin puis une forte augmentation à partir de juillet.
- L'activité est notable jusqu'au mois d'octobre ;
- Sur les microphones à 90m et 130m, l'espèce est très largement la plus représentée, ce qui colle avec l'écologie de cette espèce de haut vol.
- L'espèce semble en progression sur le massif forestier de Lanouée.

Noctule de Leisler (*Nyctalus leisleri*). Pour rappel, la Noctule de Leisler commune représente entre 0,5 et 0,8% du temps d'enregistrement des sons de chauves-souris ;

- Comme en 2023, cette espèce de haut vol, est contactée principalement de juillet à septembre ;
- Comme pour la Noctule commune, la majorité des contacts sont issus des microphones à 50m et 90m ;
- Cette espèce a une nette propension à voler à haute altitude en septembre et octobre, période à laquelle il est probable qu'elle utilise une ressource alimentaire bien spécifique.

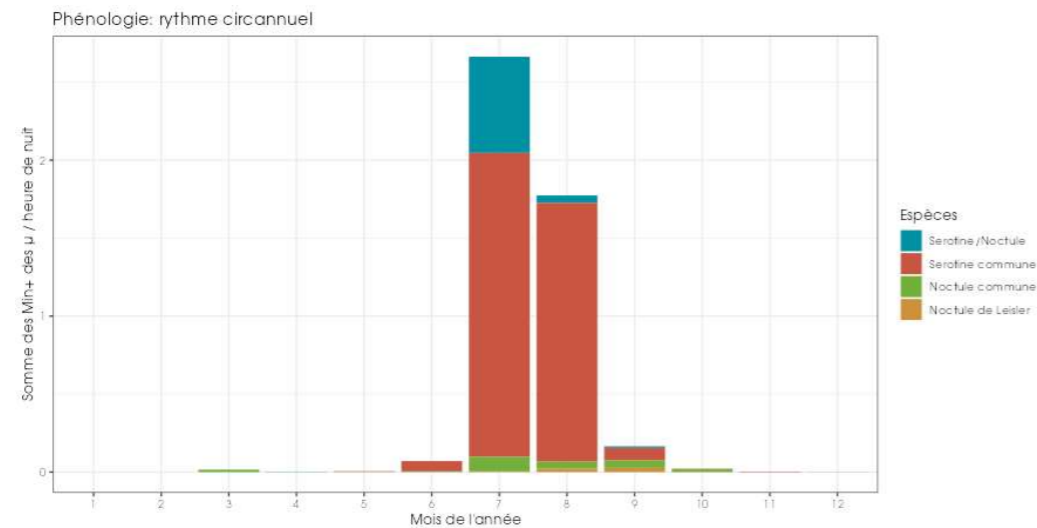


Figure 103 : LML 05 - Nombre de minutes positives mensuelles / heure de nuit pour le groupe SEROTULE, du 1er janvier au 31 décembre 2024. (microphones 10m et 50m)

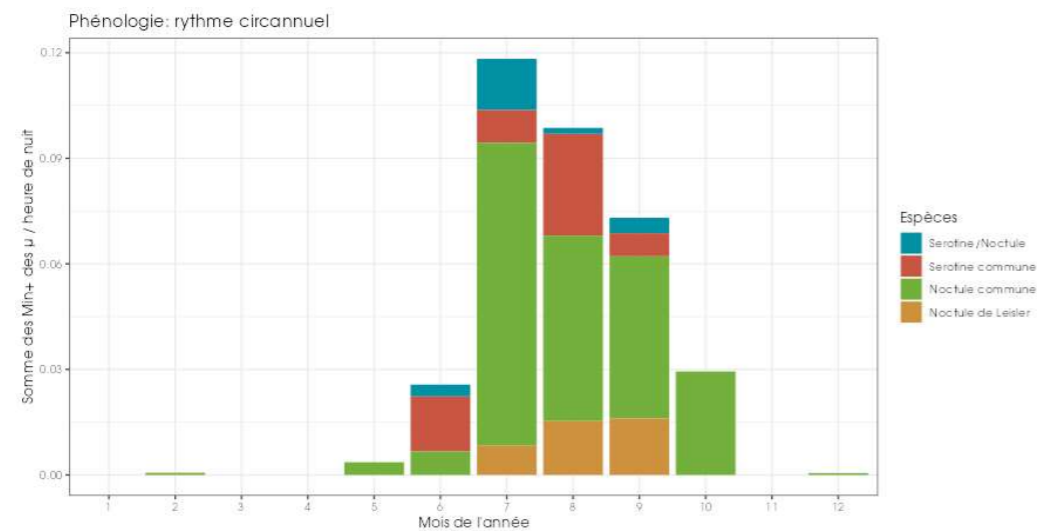


Figure 105 : LML 05 - Nombre de minutes positives mensuelles / heure de nuit pour le groupe SEROTULE, du 1er janvier au 31 décembre 2024. (microphones 90m et 130m)

L'espèce semble plutôt stable entre ces deux années de suivi.

Sérotine commune (*Eptesicus serotinus*). Pour rappel, la Sérotine commune représente environ 30% des contacts ;

- Espèce très commune dans le boisement.
- Comme en 2023, cette espèce est principalement contactée en juillet et en août, avec un schéma d'activité assez classique en Bretagne. Le reste de l'année cette espèce est en effectif limité ;
- L'espèce semble en progression sur le massif forestier de Lanouée.

Pour rappel, le groupe des sérotules (sons indéterminés) représente environ 5% du temps d'enregistrement des sons de chauves-souris. Il est difficile de fournir des analyses détaillées de l'activité mesurée des espèces appartenant aux groupes des Sérotines/Noctules ;

- L'activité enregistrée pour cette paire d'espèce est centrée sur juillet et août à basse altitude et sur août et septembre à haute altitude.

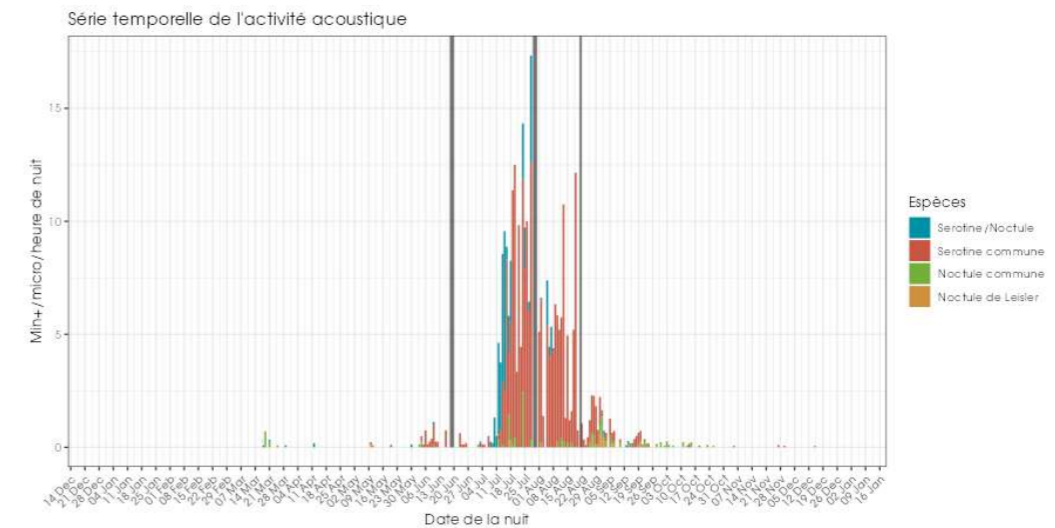


Figure 104 : LML 05 - Nombre de minutes positives journalier / heure de nuit pour le groupe SEROTULE, du 1er janvier au 31 décembre 2024. (microphones 10m et 50m)

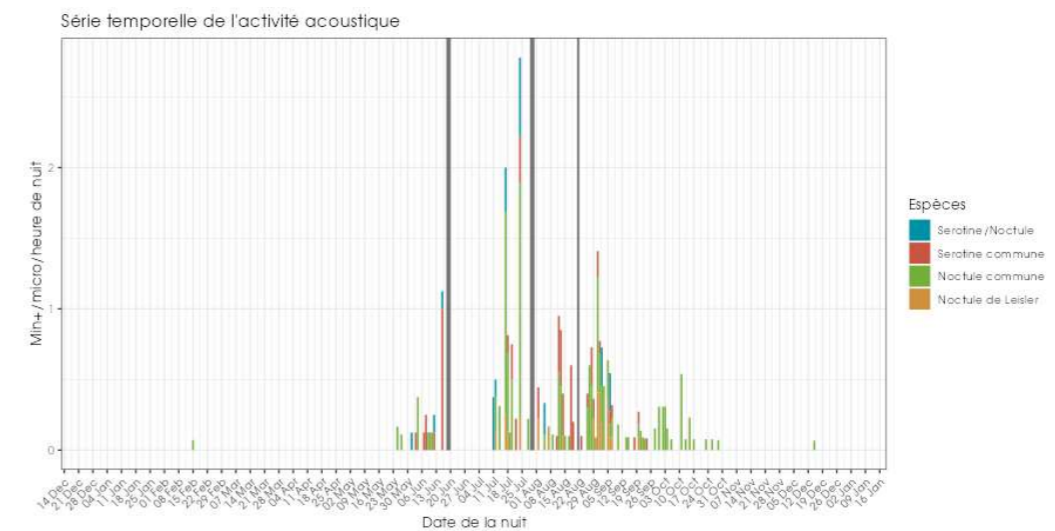


Figure 106 : LML 05 - Nombre de minutes positives journalier / heure de nuit pour le groupe SEROTULE, du 1er janvier au 31 décembre 2024. (microphones 90m et 130m)

Turbine LML15

En 2023, sur la période de suivi :

Noctule commune (*Nyctalus nyctalus*). Pour rappel, la Noctule commune représente entre 2,6 et 3% du temps d'enregistrement des sons de chauves-souris ;

Cette espèce de haut vol, est contactée toute la saison d'activité ;

On observe un premier pic en juin puis une activité moyenne qui se maintient jusqu'à mi-octobre ;

La majorité des contacts sont issus des microphones à 50m et 90m ;

L'activité de la Noctule commune est considérée comme moyenne à 50m, 90m et 130m.

Dernière donnée le 15/11/2023 à 10m et 50m.

Noctule de Leisler (*Nyctalus leisleri*). Pour rappel, la Noctule de Leisler commune représente entre 0,6 et 0,7% du temps d'enregistrement des sons de chauves-souris ;

Cette espèce de haut vol, est contactée principalement d'août à octobre ;

Comme pour la Noctule commune, la majorité des contacts sont issus des microphones à 50m et 90m ;

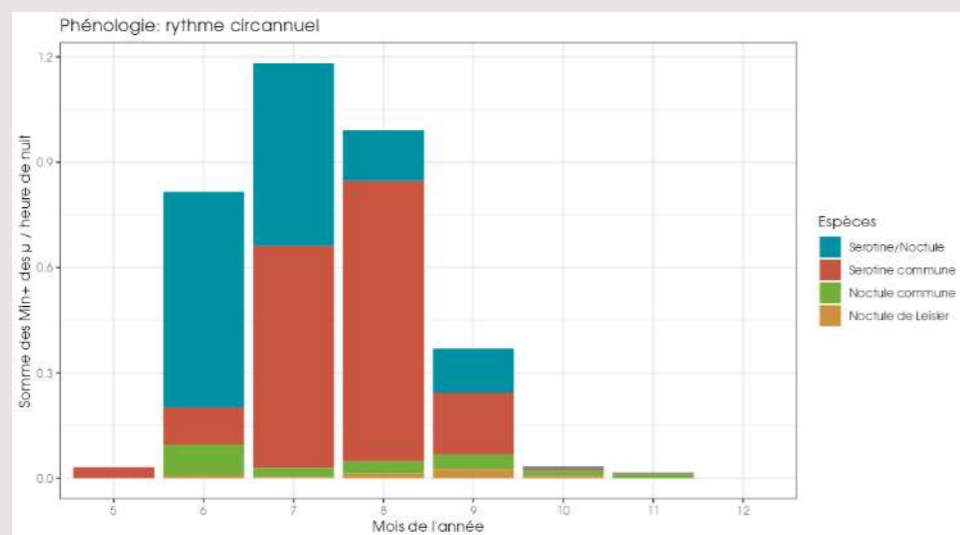


Figure 107 : LML 15 - Nombre de minutes positives mensuelles / heure de nuit pour le groupe SEROTULE, du 17 mai au 31 décembre 2023, (microphones 10m et 50m)

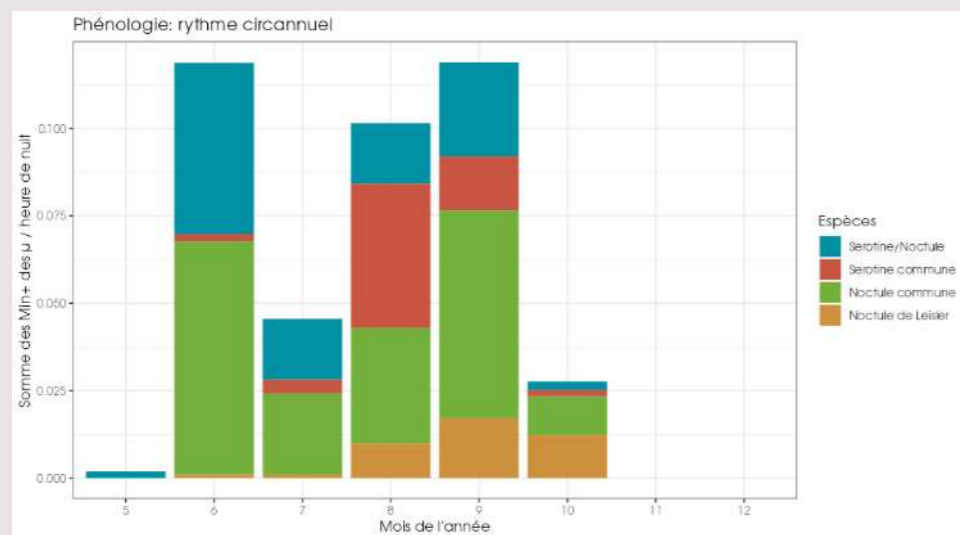


Figure 109 : LML 15 - Nombre de minutes positives mensuelles / heure de nuit pour le groupe SEROTULE, du 17 mai au 02 novembre 2023, (microphones 90m et 130m)

L'activité de la Noctule de Leisler est considérée comme très faible à toute hauteur.

Dernière donnée certaine le 19/10/2023.

Sérotine commune (*Eptesicus serotinus*). Pour rappel, la Sérotine commune représente entre 9 et 11,5% ;

Cette espèce est principalement contactée en juillet et en août, avec un schéma d'activité assez classique en Bretagne. Elle adopte des vols de haute altitude, principalement en septembre ;

L'activité de la Sérotine commune est considérée comme très forte à 50m et forte à 90m et faible à 130m

Dernière donnée le 06/11/2023 à 10m.

Pour rappel, le groupe des sérotules (sons indéterminés) représente environ 9% du temps d'enregistrement des sons de chauves-souris, en fonction de la méthode de calcul. Il est difficile de fournir des analyses détaillées de l'activité mesurée des espèces appartenant aux groupes des Sérotines/Noctules.

Dernière donnée le 15/11/2023 à 50m.

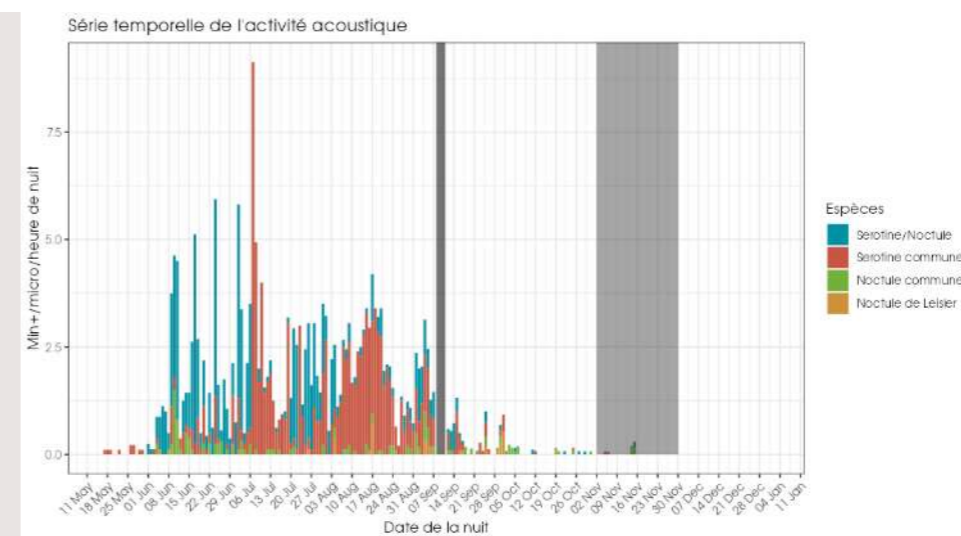


Figure 108 : LML 15 - Nombre de minutes positives journalier / heure de nuit pour le groupe SEROTULE, du 17 mai au 31 décembre 2023, (microphones 10m et 50m)

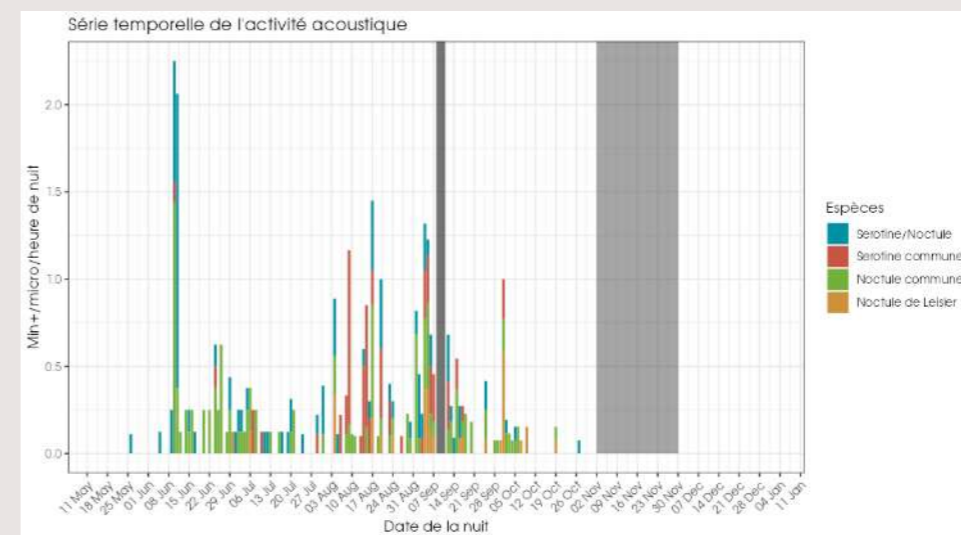


Figure 110 : LML 15 - Nombre de minutes positives journalier / heure de nuit pour le groupe SEROTULE, du 17 mai au 02 novembre 2023, (microphones 90m et 130m)

En 2024, sur la période de suivi :

Noctule commune (*Nyctalus nyctalus*). Pour rappel, la Noctule commune représente 5,5% du temps d'enregistrement des sons de chauves-souris ;

- Cette espèce de haut vol, est contactée toute la saison d'activité ce qui tend à montrer que des populations résidentes occupent le boisement ;
- On observe une activité assez faible jusqu'en mai puis on note une forte augmentation à partir de juillet.
- L'activité est notable jusqu'au mois d'octobre voire début novembre ;
- Sur les microphones à 90m et 130m, l'espèce est très largement la plus représentée, ce qui colle avec l'écologie de cette espèce de haut vol.
- L'espèce semble en progression sur le massif forestier de Lanouée.

Noctule de Leisler (*Nyctalus leisleri*). Pour rappel, la Noctule de Leisler commune représente entre 0,4 et 0,5% du temps d'enregistrement des sons de chauves-souris, soit une représentativité à peu près équivalent aux 2 autres éoliennes ;

- Comme en 2023, cette espèce de haut vol, est contactée principalement de juillet à septembre ;
- Comme pour la Noctule commune, la majorité des contacts sont issus des microphones à 50m et 90m ;
- Cette espèce à une nette propension à voler à haute altitude en septembre et octobre, période à laquelle il est probable qu'elle utilise une ressource alimentaire bien spécifique.

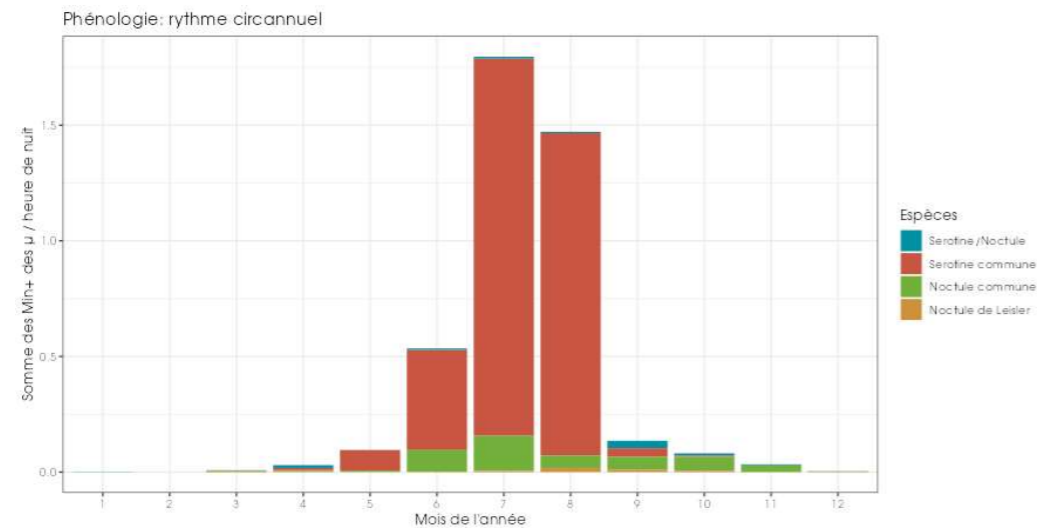


Figure 111 : LML 15 - Nombre de minutes positives mensuelles / heure de nuit pour le groupe SEROTULE, du 1er janvier au 31 décembre 2024. (microphones 10m et 50m)

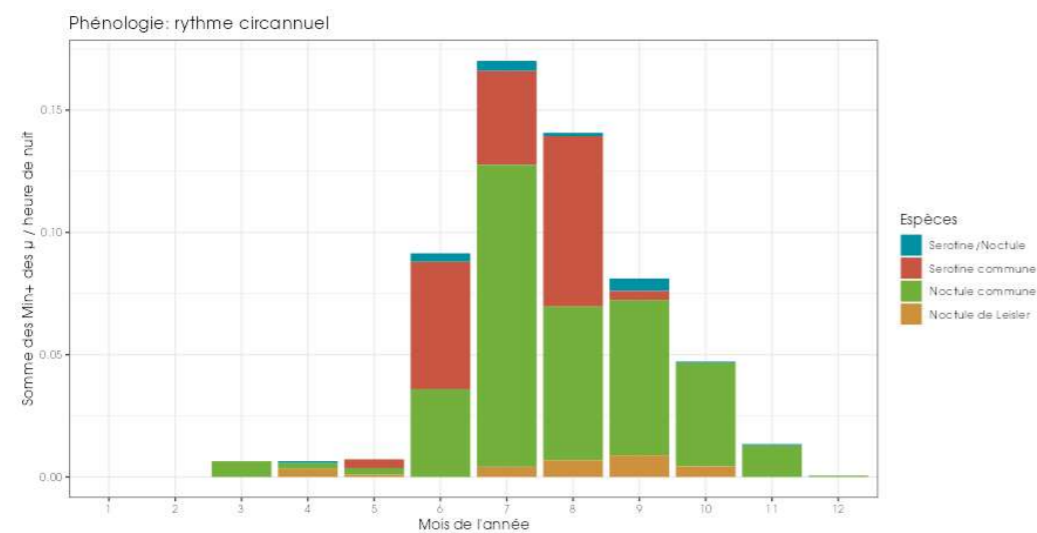


Figure 113 : LML 15 - Nombre de minutes positives mensuelles / heure de nuit pour le groupe SEROTULE, du 1er janvier au 31 décembre 2024. (microphones 90m et 130m)

L'espèce semble plutôt stable entre ces deux années de suivi.

Sérotine commune (*Eptesicus serotinus*). Pour rappel, la Sérotine commune représente environ 20% des contacts ;

Espèce très commune dans le boisement.

- Comme en 2023, cette espèce est principalement contactée en juillet et en août, avec un schéma d'activité assez classique en Bretagne. Le reste de l'année cette espèce est en effectif limité ;
- L'espèce semble en progression sur le massif forestier de Lanouée.

Pour rappel, le groupe des sérotules (sons indéterminés) représente environ 1% du temps d'enregistrement des sons de chauves-souris. Il est difficile de fournir des analyses détaillées de l'activité mesurée des espèces appartenant aux groupes des Sérotines/Noctules ;

L'activité enregistrée pour cette paire d'espèce est centrée sur juillet et août à basse altitude et sur août et septembre à haute altitude.

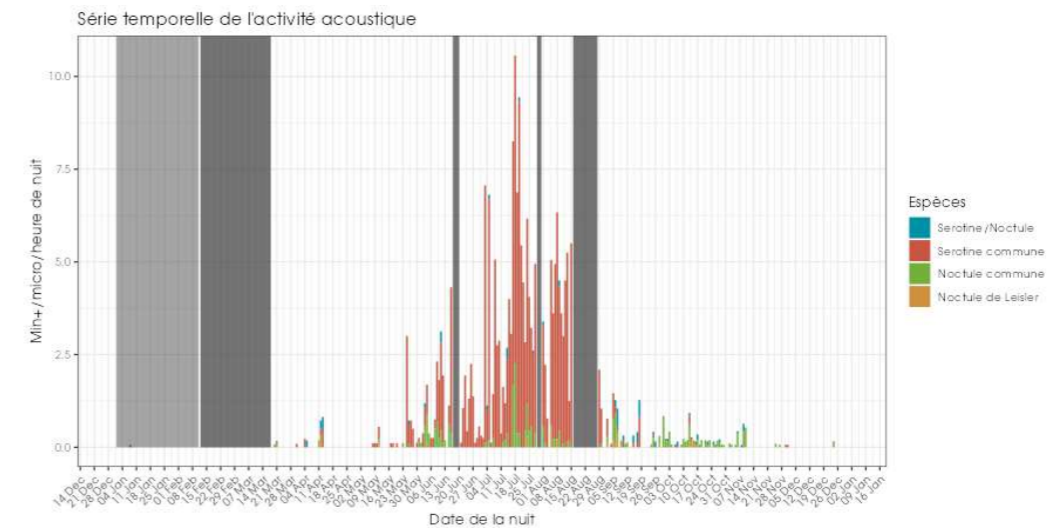


Figure 112 : LML 15 - Nombre de minutes positives journalier / heure de nuit pour le groupe SEROTULE, du 1er janvier au 31 décembre 2024. (microphones 10m et 50m)

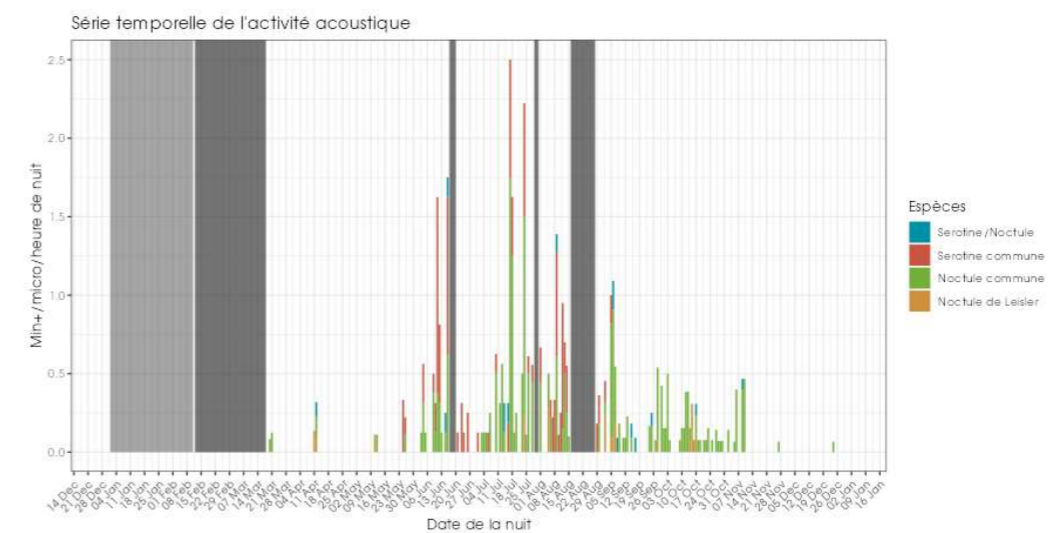


Figure 114 : LML 15 - Nombre de minutes positives journalier / heure de nuit pour le groupe SEROTULE, du 1er janvier au 31 décembre 2024. (microphones 90m et 130m)

Turbine LML16

En 2023, sur la période de suivi :

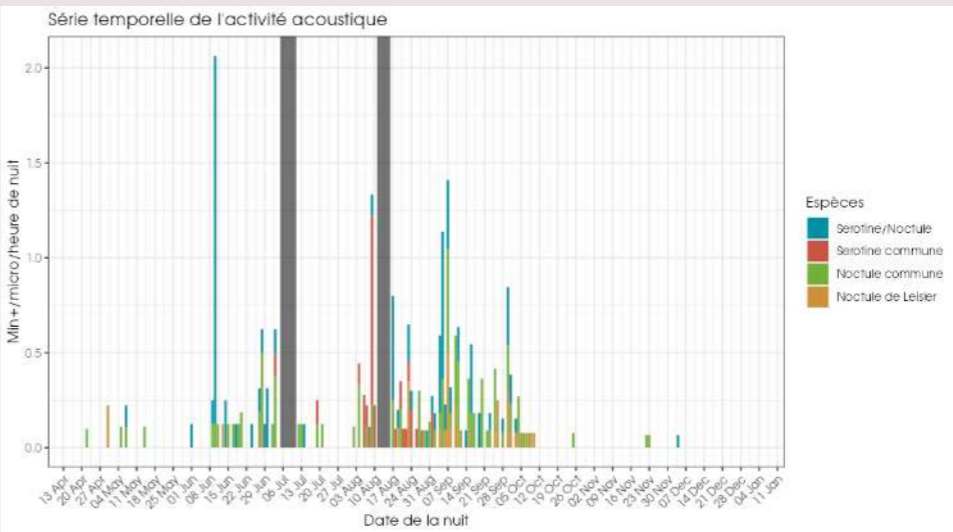
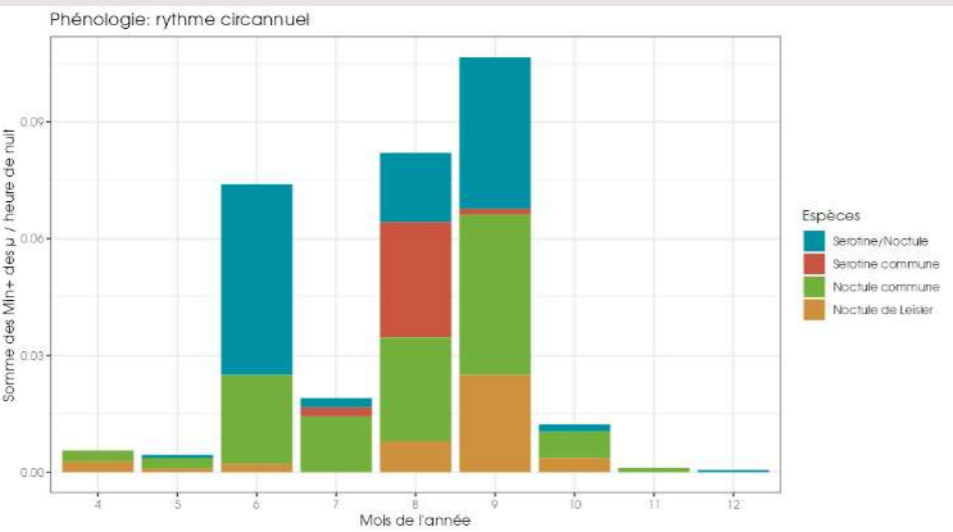
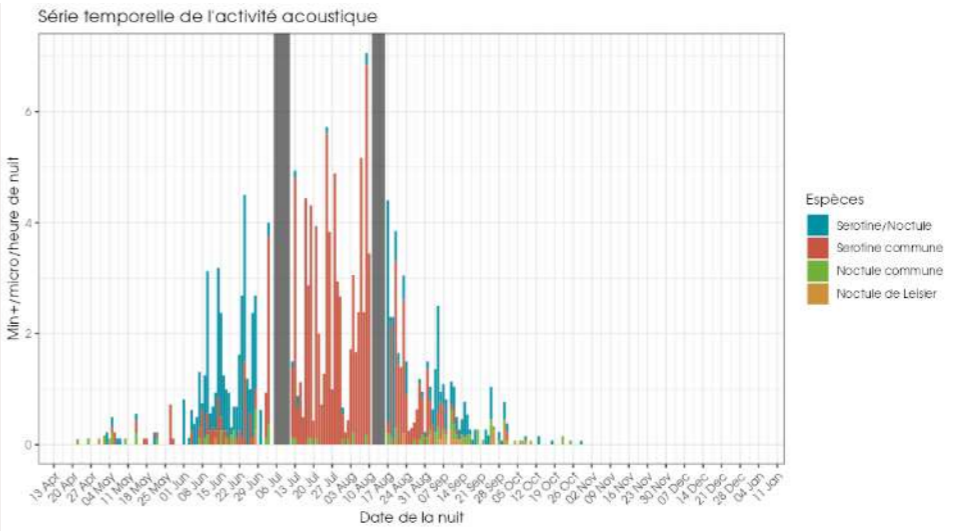
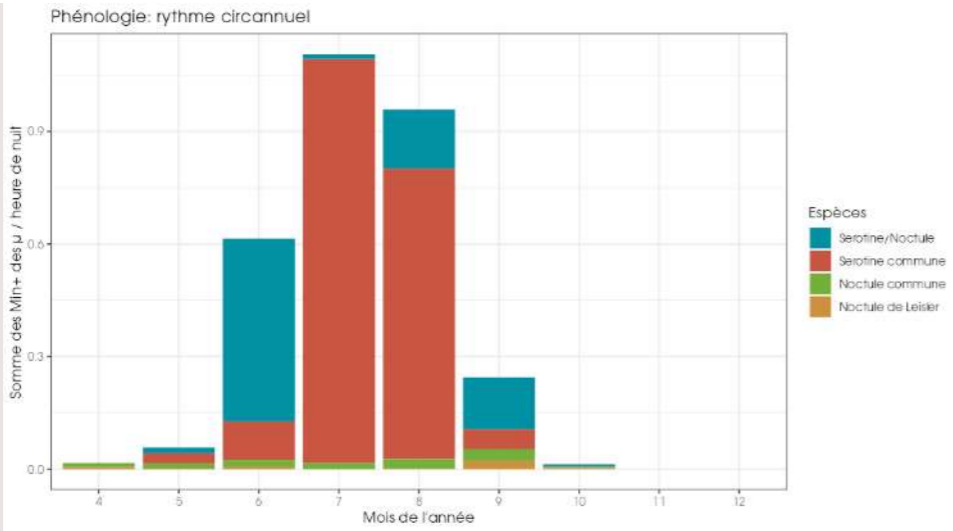
Noctule commune (*Nyctalus nyctalus*). Pour rappel, la Noctule commune représente entre 1,1 et 1,4% du temps d'enregistrement des sons de chauves-souris ;
 Cette espèce de haut vol, est contactée toute la saison d'activité ;
 On observe une activité plus forte et homogène entre juin et septembre ;
 Le reste de la saison, l'activité est faible mais non nulle ;
 La majorité des contacts sont issus des microphones à 50m et 90m ;
 L'activité de la Noctule commune est considérée comme faible à 50m et 90m et très faible à 130m.
 Dernière donnée le 23/11/2023.

Noctule de Leisler (*Nyctalus leisleri*). Pour rappel, la Noctule de Leisler commune représente environ 0,5% du temps d'enregistrement des sons de chauves-souris.
 Cette espèce de haut vol, est contactée principalement d'août à octobre.

Comme pour la Noctule commune, la majorité des contacts sont issus des microphones à 50m et 90m.
 L'activité de la Noctule de Leisler est considérée comme faible à très faible à toute hauteur.
 Dernière donnée le 10/10/2023.

Sérotine commune (*Eptesicus serotinus*). Pour rappel, la Sérotine commune représente entre 9 et 11%.
 La proportion d'activité est extrêmement marquée sur juillet et août, en dehors de cette plage l'activité est faible à moyenne.
 L'activité de la Sérotine commune est considérée comme très forte à 50m, forte à 90m et faible à 130m

Pour rappel, le groupe des sérotules (sons indéterminés) représente environ 9% du temps d'enregistrement des sons de chauves-souris, en fonction de la méthode de calcul. Il est difficile de fournir des analyses détaillées de l'activité mesurée des espèces appartenant aux groupes des Sérotines/Noctules.
 L'activité pour ce groupe est considérée comme très forte à 50m et à 90m et faible à 130m
 Dernière donnée le 04/12/2023.



En 2024, sur la période de suivi :

Noctule commune (*Nyctalus nyctalus*). Pour rappel, la Noctule commune représente près de 5% du temps d'enregistrement des sons de chauves-souris ;

- Cette espèce de haut vol, est contactée toute la saison d'activité ce qui tend à montrer que des populations résidentes occupent le boisement ;
- On observe une activité assez faible jusqu'en juin puis on note une forte augmentation à partir de juillet.
- L'activité est notable jusqu'au mois d'octobre ;
- Sur les microphones à 90m et 130m, l'espèce est très largement la plus représentée, ce qui colle avec l'écologie de cette espèce de haut vol.
- L'espèce semble en progression sur le massif forestier de Lanouée.

Noctule de Leisler (*Nyctalus leisleri*). Pour rappel, la Noctule de Leisler commune représente entre 0,3 et 0,6% du temps d'enregistrement des sons de chauves-souris, soit une représentativité à peu près équivalent aux 2 autres éoliennes ;

- Comme en 2023, cette espèce de haut vol, est contactée principalement de juillet à septembre ;
- Cette espèce à une nette propension à voler à haute altitude en septembre et octobre, période à laquelle il est probable qu'elle utilise une ressource alimentaire bien spécifique.

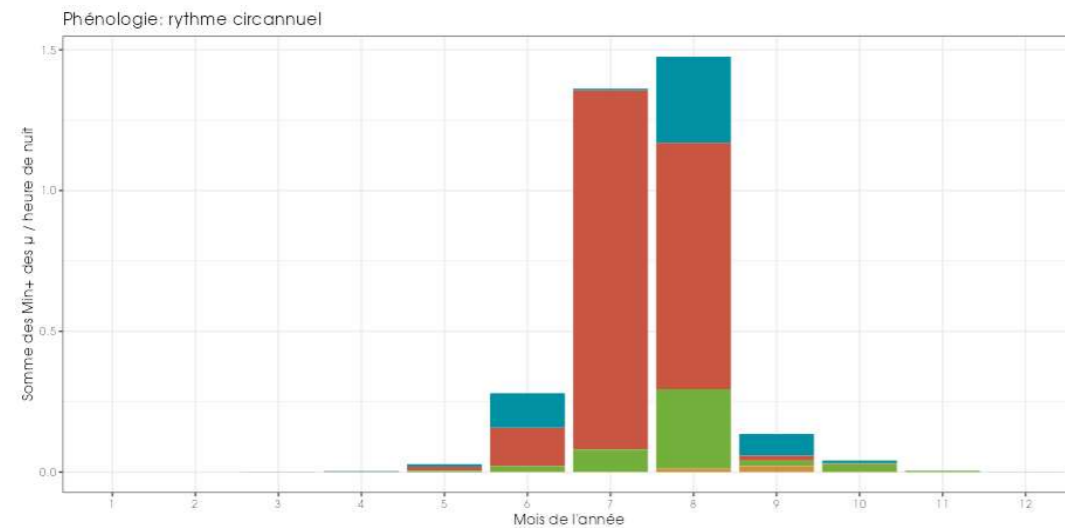


Figure 119 : LML 16 - Nombre de minutes positives mensuelles / heure de nuit pour le groupe SEROTULE, du 1er janvier au 31 décembre 2024. (microphones 10m et 50m)

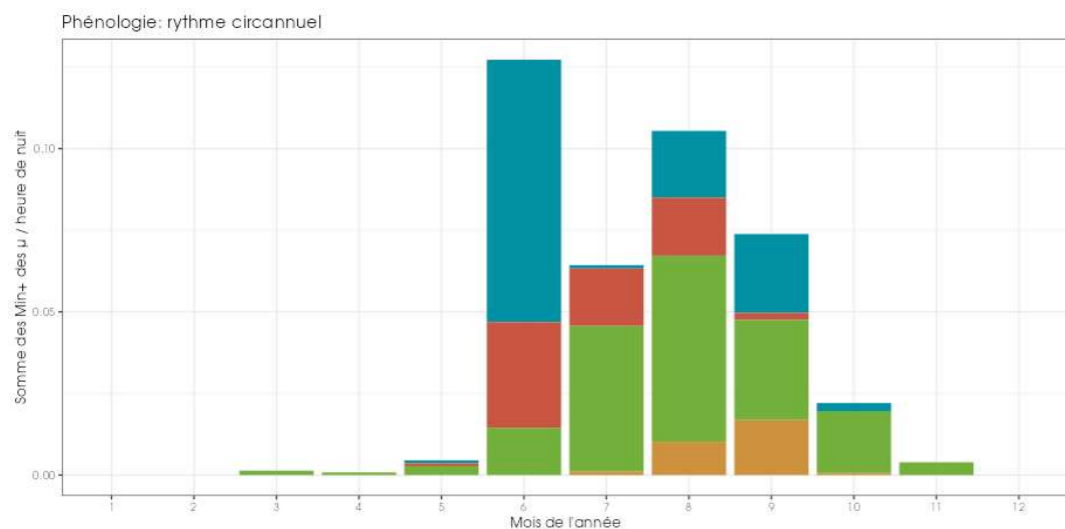


Figure 121 : LML 16 - Nombre de minutes positives mensuelles / heure de nuit pour le groupe SEROTULE, du 1er janvier au 31 décembre 2024. (microphones 90m et 130m)

- L'espèce semble plutôt stable entre ces deux années de suivi.

Sérotine commune (*Eptesicus serotinus*). Pour rappel, la Sérotine commune représente environ 18% des contacts ;

Espèce très commune dans le boisement.

- Comme en 2023, cette espèce est principalement contactée en juillet et en août, avec un schéma d'activité assez classique en Bretagne. Le reste de l'année cette espèce est en effectif limité ;
- L'espèce semble en progression sur le massif forestier de Lanouée.

Pour rappel, le groupe des sérotules (sons indéterminés) représente environ 4,5% du temps d'enregistrement des sons de chauves-souris. Il est difficile de fournir des analyses détaillées de l'activité mesurée des espèces appartenant aux groupes des Sérotines/Noctules ;

- L'activité enregistrée pour cette paire d'espèce est centrée sur juillet et août à basse altitude et sur août et septembre à haute altitude.

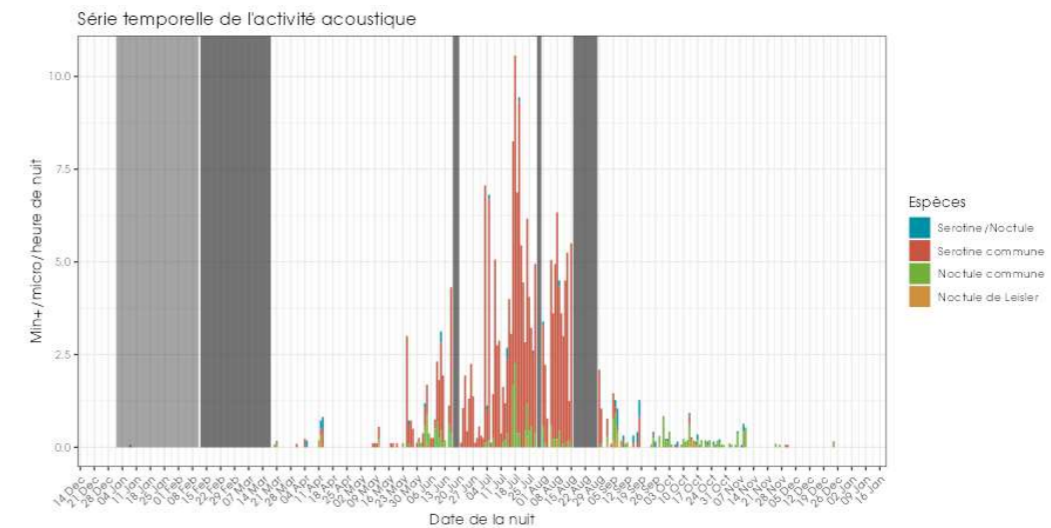


Figure 120 : LML 16 - Nombre de minutes positives journalier / heure de nuit pour le groupe SEROTULE, du 1er janvier au 31 décembre 2024. (microphones 10m et 50m)

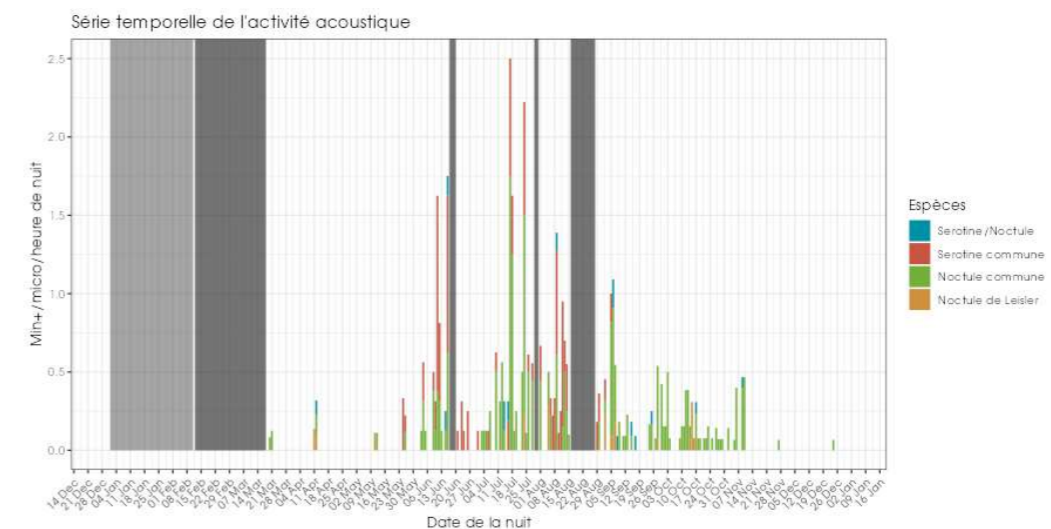


Figure 122 : LML 16 - Nombre de minutes positives journalier / heure de nuit pour le groupe SEROTULE, du 1er janvier au 31 décembre 2024. (microphones 90m et 130m)

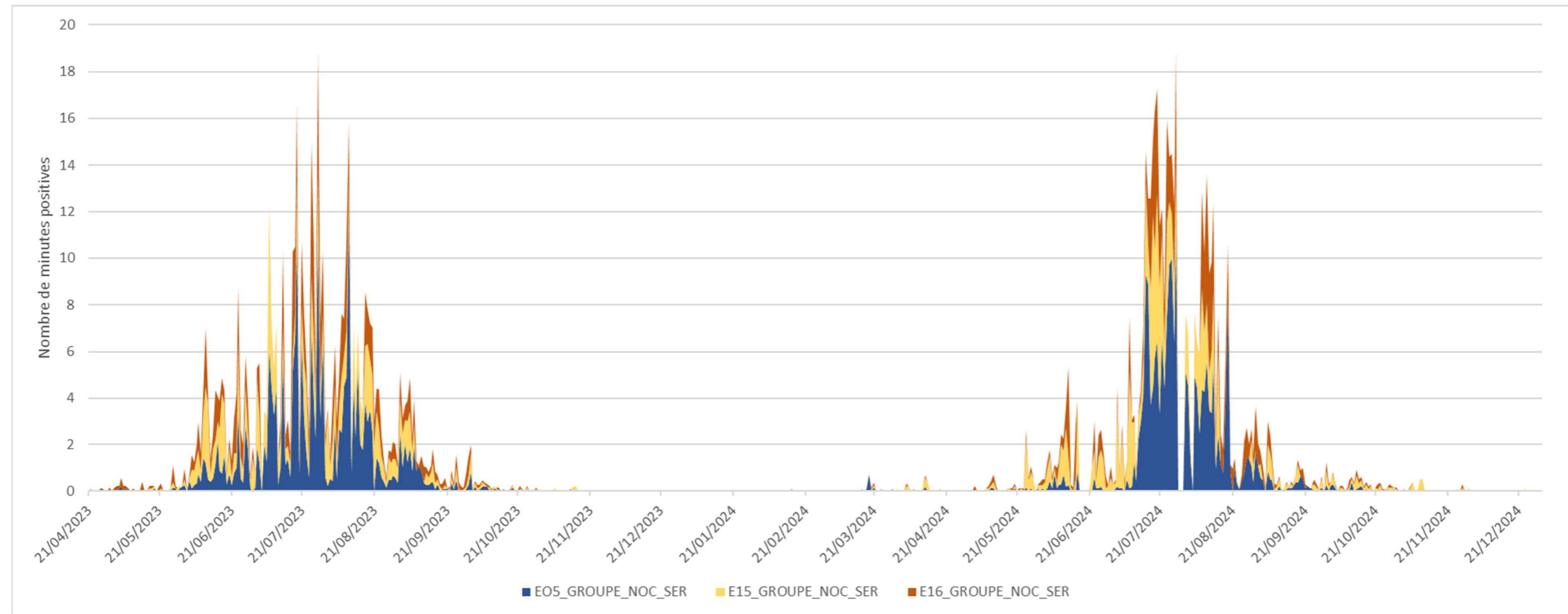


Figure 123. Activité journalière en minute positive, comparaisons inter-éoliennes **tous microphones confondus**

Comme pour la Pipistrelle commune, et la paire Pipistrelle de Kuhl/Nathusius on observe quelques différences dans les proportions d'activités du groupe des SEROTULES sur les 3 machines équipées, mais les pics de distributions se situent dans leur quasi-intégralité au sein des mêmes nuits d'écoutes.

En 2024, l'activité est particulièrement centrée sur la période estivale.

Tableau 15 : Nombre de contact de 5 secondes et de minutes positives pour le groupe des sérotules sur les 3 turbines.

Somme de NbContacts														Somme de MinPositives												Tendance inter-annuelle / microphone en min pos	Tendanc e inter-annuelle toute hauteur en min pos	Tendance inter-annuelle / microphone en contact de 5 sec	Tendanc e inter-annuelle toute hauteur en contact de 5 sec	
Année	janvie r	févrie r	mar s	avri l	mai	juin	juillet	août	septembr e	octobr e	novembr e	décembr e	janvie r	févrie r	mar s	avri l	mai	juin	juillet	août	septembr e	octobr e	novembr e	décembr e						
Turbine LML05																														
E05_MICRO_1	MIC1-2023				2,0	15,0	777,0	5745,0	3581,0	520,0	45,0	2,0				1,0	6,0	230,0	1254,0	838,0	238,0	17,0	2,0			7,50%		0,689089718		
	act/jou r				0,3	0,5	25,9	185,3	115,5	17,3	1,5	0,1	0,0				0,1	0,2	7,7	40,5	27,0	7,9	0,5	0,1	0,0					
	MIC1-2024			4,0		1,0	17,0	10455,0	6481,0	278,0	15,0	7,0	2,0			4,0		1,0	9,0	1413,0	1131,0	92,0	10,0	4,0	1,0					
	act/jou r	0,0	0,0	0,1	0,0	0,0	0,6	387,2	216,0	9,3	0,5	0,2	0,1	0,0	0,0	0,1	0,0	0,0	0,3	52,3	37,7	3,1	0,3	0,1	0,0					
E05_MICRO_2	MIC2-2023				2,0	16,0	849,0	2774,0	3015,0	1012,0	118,0	8,0				1,0	8,0	252,0	817,0	806,0	350,0	33,0	5,0			7,41%		44,75%		
	act/jou r				0,3	0,5	28,3	89,5	97,3	33,7	3,8	0,3	0,0				0,1	0,3	8,4	26,4	26,0	11,7	1,1	0,2	0,0					
	MIC2-2024			34,0	3,0	7,0	211,0	6243,0	3891,0	343,0	51,0	4,0	4,0			20,0	2,0	5,0	55,0	1154,0	970,0	119,0	25,0	2,0	1,0					
	act/jou r	0,0	0,0	1,1	0,1	0,2	7,8	231,2	129,7	11,4	1,6	0,1	0,1	0,0	0,0	0,6	0,1	0,2	2,0	42,7	32,3	4,0	0,8	0,1	0,0					
E05_MICRO_3	MIC3-2023					10,0	176,0	64,0	166,0	433,0	67,0	5,0					5,0	39,0	22,0	62,0	147,0	23,0	3,0			-4,23%	7,50%	17,49%	56,62%	
	nb jr exp				8,0	31,0	30,0	31,0	31,0	30,0	31,0	30,0	31,0				8,0	31,0	30,0	31,0	30,0	31,0	30,0	31,0						
	act/jou r				0,0	0,3	5,9	2,1	5,4	14,4	2,2	0,2	0,0				0,0	0,2	1,3	0,7	2,0	4,9	0,7	0,1	0,0					
	MIC3-2024					6,0	44,0	419,0	310,0	192,0	61,0		3,0					2,0	21,0	76,0	84,0	61,0	29,0		1,0					
	act/jou r	0,0	0,0	0,0	0,0	0,2	1,6	15,5	10,3	6,4	2,0	0,0	0,1	0,0	0,0	0,0	0,1	0,8	2,8	2,8	2,0	0,9	0,0	0,0						
E05_MICRO_4	MIC4-2023					2,0	70,0	20,0	63,0	127,0	4,0						1,0	15,0	8,0	17,0	50,0	3,0				46,81%		46,95%		
	act/jou r				0,0	0,1	2,3	0,6	2,0	4,2	0,1	0,0	0,0				0,0	0,0	0,5	0,3	0,5	1,7	0,1	0,0	0,0					
	MIC4-2024		2,0			3,0	3,0	142,0	156,0	67,0	29,0				1,0			2,0	2,0	38,0	48,0	25,0	17,0							
	act/jou r	0,0	0,1	0,0	0,0	0,1	0,1	5,3	5,2	2,2	0,9	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,1	0,1	1,4	1,6	0,8	0,5	0,0	0,0					
Turbine LML15																														
E15_MICRO_1	2023,0					33,0	1699,0	2457,0	2164,0	496,0	39,0	13,0					10,0	513,0	938,0	802,0	214,0	20,0	8,0			172,42%		31,10%		
	act/jou r					2,2	56,6	79,3	86,6	19,1	1,3	0,4	0,0				0,3	12,8	22,6	18,7	1,0	0,5	0,2	0,0						
	2024,0	2,0		9,0	73,0	240,0	820,0	5614,0	2214,0	222,0	117,0	72,0	8,0	1		3	24	63	274	1350	757	103	58	30	4					
	act/jou r	0,1	0,0	0,8	2,4	7,7	30,4	200,5	130,2	7,4	3,8	2,4	0,3	0,0	0,0	0,3	0,8	2,0	10,1	48,2	44,5	3,4	1,9	1,0	0,1					
E15_MICRO_2	2023,0					13,0	1103,0	605,0	1084,0	601,0	93,0	10,0					6,0	270,0	282,0	400,0	240,0	33,0	7,0			-14,62%	56,42%	-2,86%	17,52%	
	act/jou r					0,9	36,8	19,5	43,4	23,1	3,0	0,3	0,0				0,4	9,0	9,1	16,0	9,2	1,1	0,2	0,0						
	2024,0			13,0	45,0	139,0	803,0	1231,0	845,0	223,0	162,0	73,0	4,0			2	13	45	186	381	320	86	73	30	3					
	act/jou r	0,0	0,0	1,1	1,5	4,5	29,7	44,0	49,7	7,4	5,2	2,4	0,1	0,0	0,0	0,2	0,4	1,5	6,9	13,6	18,8	2,9	2,4	1,0	0,1					
E15_MICRO_3	2023,0						614,0	86,0	243,0	224,0	140,0							80,0	31,0	91,0	99,0	31,0				8,73%		-7,34%		
	act/jou r					0,0	20,5	2,8	9,7	8,6	4,5	0,0					0,0	3,0	1,1	5,4	3,3	1,0	0,0	0,0						
	2024,0			12,0	10,0	12,0	280,0	398,0	229,0	137,0	121,0	57,0	1,0			3	5	6	62	99	69	68	57	24	1					
	act/jou r	0,0	0,0	1,0	0,3	0,4	10,4	14,2	13,5	4,6	3,9	1,9		0,0	0,0	0,3	0,2	0,2	2,3	3,5	4,1	2,3	1,8	0,8	0,0					
E15_MICRO_4	2023,0					2,0	164,0	31,0	91,0	125,0	28,0						1,0	34,0	16,0	32,0	47,0	14,0				26,39%		40,91%		
	act/jou r					0,1	5,5	1,0	3,6	4,8	0,9	0,0				0,0	0,0	0,0	1,3	0,6	1,9	1,6	0,5	0,0	0,0					
	2024,0			10,0	7,0	2,0	65,0	259,0	140,0	125,0	37,0					1,0	3,0	2,0	17,0	65,0	34,0	45,0	19,0							
	act/jou r	0,0	0,0	0,8	0,2	0,1	2,4	9,3	8,2	4,2	1,2	0,0				0,1	0,1	0,1	0,6	2,3	2,0	1,5	0,6	0,0	0,0					
Turbine LML16																														

	Somme de NbContacts													Somme de MinPositives												Tendance inter-annuelle / microphone en min pos	Tendanc e inter-annuelle toute hauteur en min pos	Tendance inter-annuelle / microphone en contact de 5 sec	Tendanc e inter-annuelle toute hauteur en contact de 5 sec	
	Année	janvie r	févrie r	mar s	avri l	mai	juin	juillet	août	septembr e	octobr e	novembr e	décembr e	janvie r	févrie r	mar s	avri l	mai	juin	juillet	août	septembr e	octobr e	novembr e	décembr e					
E16_MICRO_1	2023,0				8,0	132,0	1535,0	2715,0	1834,0	177,0	3,0					3,0	37,0	324,0	636,0	552,0	103,0	2,0			1654,0	34,87%		44,27%	34,74%	
	act/jou r				0,6	4,3	51,2	113,1	73,4	5,9	0,1	0,0	0,0			0,2	1,2	10,8	26,5	22,1	3,4	0,1	0,0	0,0	9,7					
	2024,0				3,0	14,0	395,0	4498,0	4462,0	126,0	68,0	11,0				3,0	8,0	94,0	916,0	1195,0	63,0	33,0	5,0		2309,0					
	act/jou r	0,0	0,0	0,0	0,1	0,5	14,6	160,6	148,7	4,2	2,2	0,4	0,0	0,0	0,0	0,1	0,3	3,5	32,7	39,8	2,1	1,1	0,2	0,0	13,0					
E16_MICRO_2	2023,0				8,0	68,0	895,0	726,0	991,0	534,0	29,0					3,0	27,0	267,0	296,0	415,0	231,0	18,0			1254,0	3,54%	21,76%	14,14%		
	act/jou r				0,6	2,2	29,8	30,3	39,6	17,8	0,9	0,0	0,0			0,2	0,9	8,9	12,3	16,6	7,7	0,6	0,0	0,0	7,3					
	2024,0			2,0	4,0	46,0	587,0	1243,0	1633,0	253,0	79,0	4,0	2,0			1,0	1,0	23,0	157,0	397,0	636,0	99,0	32,0	4,0	1,0					1344,0
	act/jou r	0,0	0,0	0,1	0,1	1,5	21,7	44,4	54,4	8,4	2,5	0,1	0,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,7	5,8	14,2	21,2	3,3	1,0	0,1	0,0					7,6
E16_MICRO_3	2023,0				4,0	5,0	148,0	42,0	189,0	357,0	35,0	4,0				3,0	3,0	43,0	13,0	70,0	120,0	16,0	2,0		265,0	11,92%		23,84%		
	act/jou r				0,3	0,2	4,9	1,8	7,6	11,9	1,1	0,1	0,0			0,2	0,1	1,4	0,5	2,8	4,0	0,5	0,1	0,0	1,5					
	2024,0			2,0	3,0	9,0	375,0	139,0	259,0	156,0	67,0	20,0			2,0	1,0	5,0	73,0	43,0	98,0	66,0	22,0	7,0		307,0					
	act/jou r	0,0	0,0	0,1	0,1	0,3	13,9	5,0	8,6	5,2	2,2	0,7	0,0	0,0	0,1	0,0	0,2	2,7	1,5	3,3	2,2	0,7	0,2	0,0	1,7					
E16_MICRO_4	2023,0					1,0	110,0	8,0	40,0	71,0	7,0						1,0	31,0	3,0	13,0	25,0	4,0			77,0	70,64%		96,07%		
	act/jou r				0,0	0,0	3,7	0,3	1,6	2,4	0,2	0,0	0,0			0,0	0,0	1,0	0,1	0,5	0,8	0,1	0,0	0,0	0,5					
	2024,0						217,0	65,0	112,0	70,0	17,0							42,0	19,0	40,0	27,0	8,0			136,0					
	act/jou r	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	8,0	2,3	3,7	2,3	0,5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	1,6	0,7	1,3	0,9	0,3	0,0	0,0	0,8					

- La comparaison inter-annuelle est effectuée sur les mois de mai à octobre uniquement. Les autres mois n'ayant pas été forcément couverts sur les deux années.
- L'activité journalière se calcul par l'activité divisé par le nombre de jour d'expertise dans le mois

1.6 Analyse de l'activité des chiroptères en fonction de l'heure après le coucher du soleil

*Axe des ordonnées différents en fonction des graphiques

Dans le cadre de cette analyse, l'unité de mesure retenue pour calculer l'activité en fonction de l'heure par classe est la minute positive (nombre de minutes au cours desquelles il y a eu au moins un enregistrement de chauves-souris)

1.6.1 Turbine LML 05

En 2024 comme en 2023, l'activité des chauves-souris est répartie sur toute la durée de la nuit avec tout de même une activité plus importante dans les 4 premières heures de la nuit.

Toutes périodes confondues on observe un schéma d'activité horaire globalement similaire entre 'activité à basse altitude et l'activité à des hauteurs importantes en 2023 et plus centrée sur les deux premières heures en 2024.

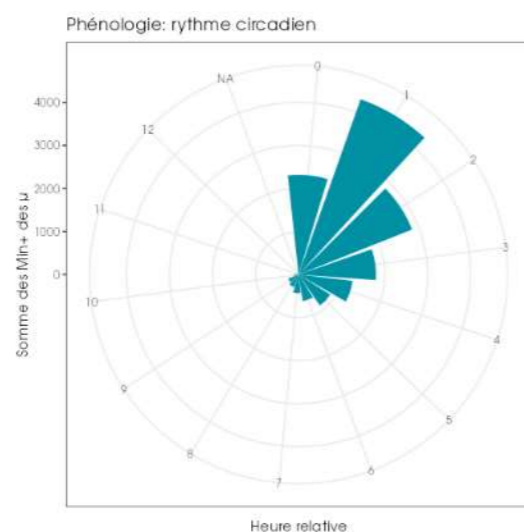


Figure 124. LML 05 - Répartition des contacts toutes espèces confondues par nuit et par tranche horaire du 24 avril au 31 décembre 2023 (microphones 10m et 50m)

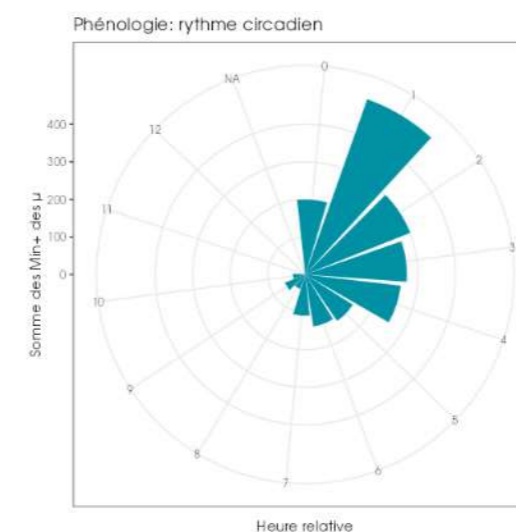


Figure 125. LML 05 - Répartition des contacts toutes espèces confondues par nuit et par tranche horaire du 24 avril au 31 décembre 2023 (microphones 90m et 130m)

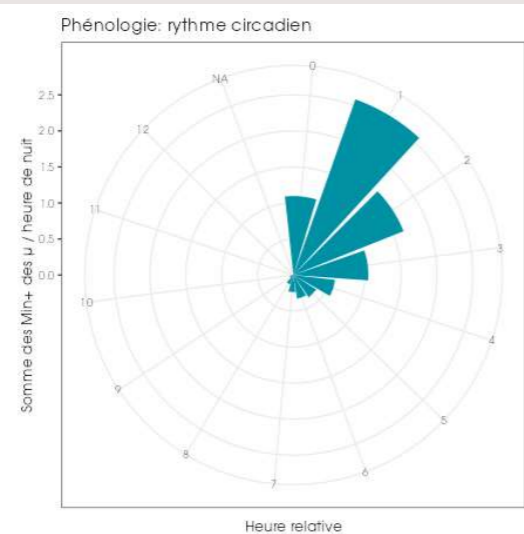


Figure 126. LML 05 - Répartition des contacts toutes espèces confondues par nuit et par tranche horaire du 1er janvier au 31 décembre 2024 (microphones 10m et 50m)

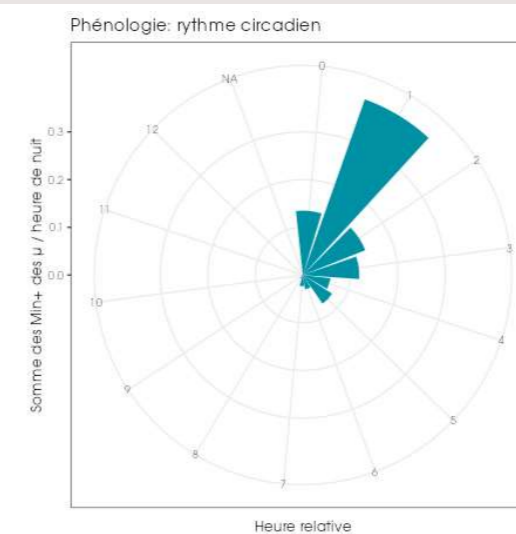


Figure 127. LML 05 - Répartition des contacts toutes espèces confondues par nuit et par tranche horaire du 1er janvier au 31 décembre 2024 (microphones 90m et 130m)

1.6.1 Turbine LML 15

En 2024 comme en 2023, l'activité des chauves-souris est répartie sur toute la durée de la nuit avec tout de même une activité plus importante dans les 4 premières heures de la nuit.

Toutes périodes confondues on observe un schéma d'activité horaire globalement similaire entre l'activité à basse altitude et l'activité à des hauteurs importantes en 2023 et plus centrée sur les deux premières heures en 2024.

Le schéma horaire est en tout point identique à la turbine LML05.

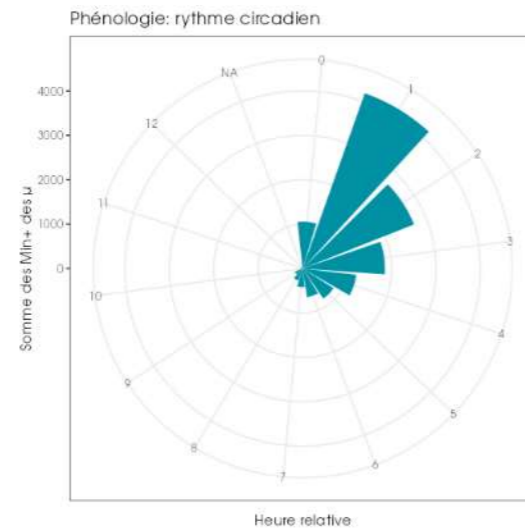


Figure 128. LML 15 - Répartition des contacts toutes espèces confondues par nuit et par tranche horaire du 17 mai au 30 novembre 2023 (microphones 10m et 50m)

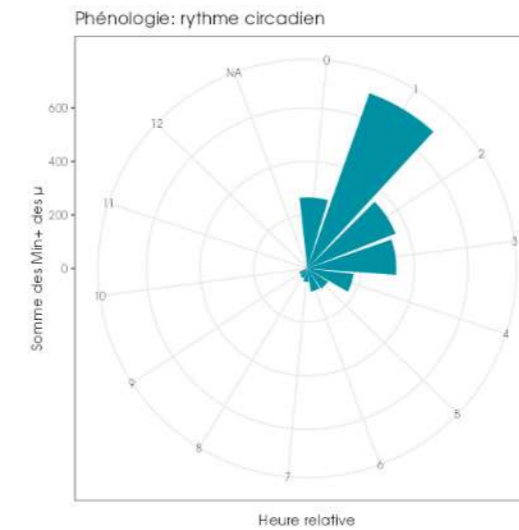


Figure 129. LML 15 - Répartition des contacts toutes espèces confondues par nuit et par tranche horaire du 17 mai au 30 novembre 2023 (microphones 90m et 130m)

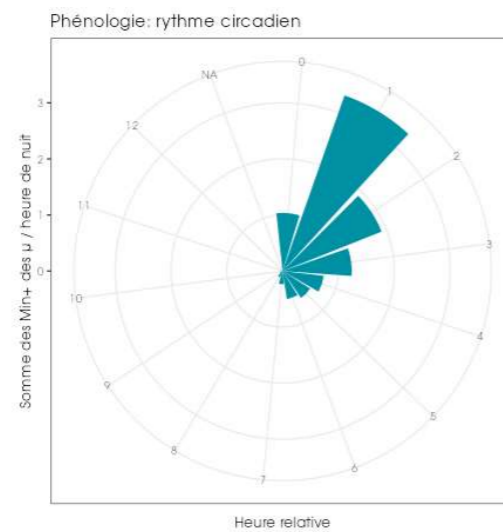


Figure 130. LML 15 - Répartition des contacts toutes espèces confondues par nuit et par tranche horaire du 1er janvier au 31 décembre 2024 (microphones 10m et 50m)

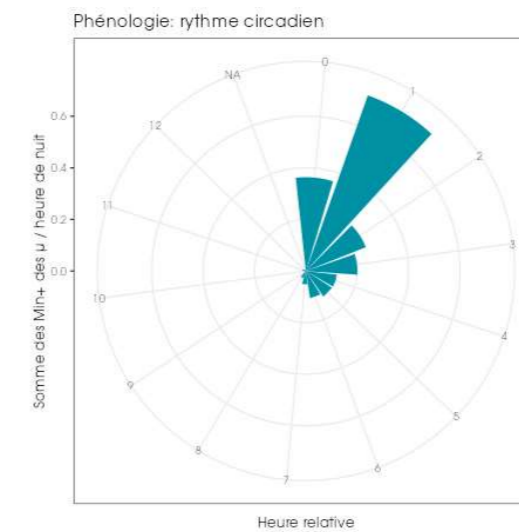


Figure 131. LML 15 - Répartition des contacts toutes espèces confondues par nuit et par tranche horaire du 1er janvier au 31 décembre 2024 (microphones 90m et 130m)

1.6.1 Turbine LML 16

En 2024 comme en 2023, l'activité des chauves-souris est répartie sur toute la durée de la nuit avec tout de même une activité plus importante dans les 4 premières heures de la nuit.

Toutes périodes confondues on observe un schéma d'activité horaire globalement similaire entre 'activité à basse altitude et l'activité à des hauteurs importantes en 2023 et plus centrée sur les deux premières heures en 2024 avec un autre petit pic à 4heure.

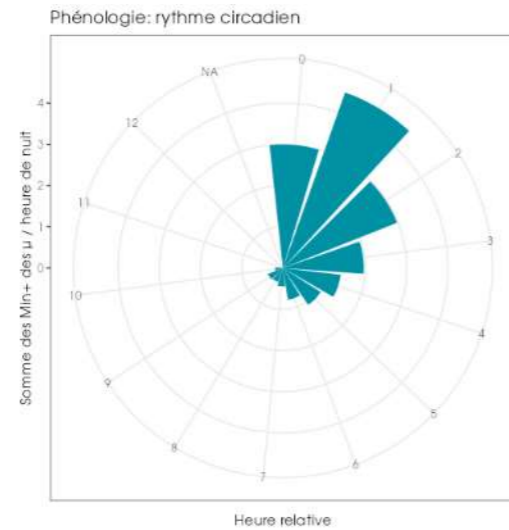


Figure 132. LML 16 - Répartition des contacts toutes espèces confondues par nuit et par tranche horaire du 21 avril au 31 décembre 2023 (microphones 10m et 50m)

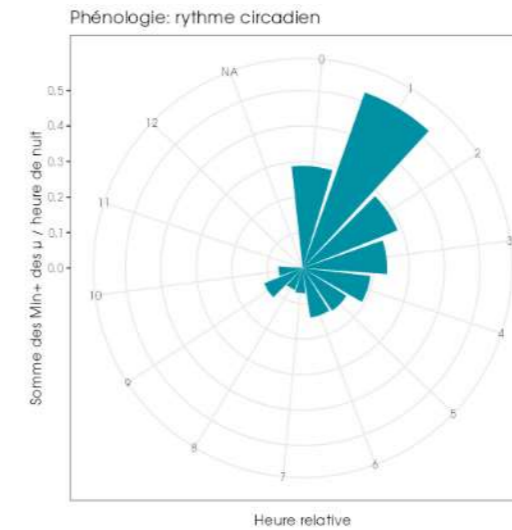


Figure 133. LML 16 - Répartition des contacts toutes espèces confondues par nuit et par tranche horaire du 21 avril au 31 décembre 2023 (microphones 90m et 130m)

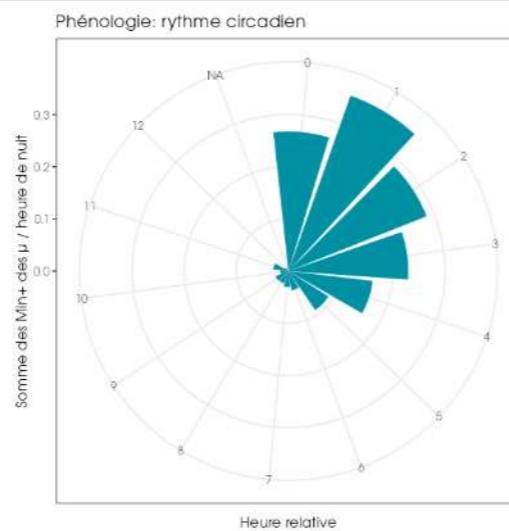


Figure 134. LML 16 - Répartition des contacts toutes espèces confondues par nuit et par tranche horaire du 1er octobre au 31 décembre 2024 (microphones 10m et 50m)

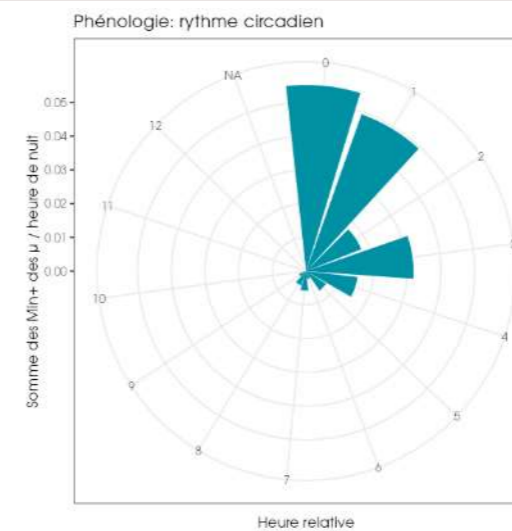


Figure 135. LML 16 - Répartition des contacts toutes espèces confondues par nuit et par tranche horaire du 1er octobre au 31 décembre 2024 (microphones 90m et 130m)

Proportion des activités en fonction de la durée après le coucher du soleil

Le tableau ci-dessous liste les durées après le coucher du soleil au-dessus desquelles des proportions ciblées des contacts (toutes espèces confondues) ont été obtenues, pour l'ensemble des données

Turbine LML05

Tableau 16. Durées après le coucher du soleil durant lesquelles ont été collectées différents pourcentages des activités enregistrées sur LML05

Période	Hauteur micro	Année	50%	75%	85%	90%	95%	99%	100%
Global printemps	Tous microphones	2023	2:02	3:44	4:46	5:46	6:34	7:20	8:45
		2024	1:48	2:47	3:24	3:57	4:55	7:07	10:33
Printemps	10 mètres	2023	2:04	3:48	4:52	5:46	6:38	7:20	8:45
		2024	1:47	2:52	3:58	4:42	5:40	8:59	10:33
Été	10 mètres	2023	1:53	3:11	4:16	5:06	6:46	9:09	10:11
		2024	2:14	3:37	4:50	6:04	7:10	8:37	10:11
Automne	10 mètres	2023	2:38	4:57	6:24	7:23	8:46	10:18	12:02
		2024	2:20	4:07	5:18	6:13	8:02	10:31	12:29
Hiver	10 mètres	2023	1:45	2:38	3:27	5:35	8:56	13:40	13:51
		2024	2:42	4:14	4:45	6:25	8:52	12:58	13:38
Global_été	Tous microphones	2023	1:54	3:08	4:07	4:52	6:14	8:52	10:11
		2024	2:04	3:24	4:26	5:32	6:47	8:21	10:11
Printemps	50 mètres	2023	2:01	3:31	4:30	5:54	6:17	7:20	7:23
		2024	1:49	2:45	3:11	3:29	4:21	5:49	7:26
Été	50 mètres	2023	1:57	2:56	3:52	4:28	5:29	6:53	8:44
		2024	1:57	3:07	4:01	4:46	6:16	7:46	9:11
Automne	50 mètres	2023	3:26	5:27	6:53	7:37	9:08	10:02	12:02
		2024	2:19	4:50	5:47	6:16	7:20	8:48	10:12
Hiver	50 mètres	2023	0:59	2:22	2:28	3:08	4:24	5:25	5:40
		2024	2:41	4:27	5:35	7:01	7:34	9:10	10:08
Global automne	Tous microphones	2023	3:12	5:20	6:43	7:34	9:00	10:08	12:02
		2024	2:17	4:18	5:28	6:10	7:30	9:51	12:29
Printemps	90 mètres	2023	0:58	2:33	2:59	3:52	4:10	4:11	4:11
		2024	1:41	2:21	2:51	3:02	3:25	4:20	4:34
Été	90 mètres	2023	1:43	3:10	4:12	4:58	6:11	8:05	8:33
		2024	1:43	3:11	4:07	5:22	6:16	7:39	8:24
Automne	90 mètres	2023	3:43	5:53	6:58	7:40	9:18	10:08	10:56
		2024	2:14	4:14	5:10	5:44	7:03	8:35	11:44
Hiver	90 mètres	2023	0:40	0:49	0:53	0:55	0:57	0:59	0:59
		2024	1:40	2:35	3:27	3:40	4:25	6:19	6:50
Global hiver	Tous microphones	2023	1:35	2:29	3:27	5:40	6:07	13:38	13:51
		2024	2:37	4:13	4:44	6:25	8:06	10:59	13:38
Printemps	130 mètres	2023	0:41	0:59	1:08	1:12	1:17	1:20	1:21
		2024	1:52	1:53	1:53	1:53	1:53	1:53	1:53
Été	130 mètres	2023	1:39	3:08	4:02	4:42	4:57	6:10	7:21
		2024	1:33	3:32	4:24	5:10	5:41	7:15	8:22
Automne	130 mètres	2023	3:36	5:13	7:10	7:42	9:35	9:54	10:03

Période	Hauteur micro	Année	50%	75%	85%	90%	95%	99%	100%
		2024	1:40	3:07	4:10	5:21	5:43	8:10	11:44
Hiver	130 mètres	2023	5:48	5:48	5:48	5:48	5:48	5:48	5:48
		2024	1:01	1:04	1:08	1:29	2:52	3:58	4:14
Toutes périodes	10 mètres	2023	2:03	3:42	5:02	6:06	7:37	9:51	13:51
		2024	1:40	3:07	4:10	5:21	5:43	8:10	11:44
Toutes périodes	50 mètres	2023	2:33	4:20	5:32	6:26	7:43	9:52	12:02
		2024	2:00	3:17	4:21	5:24	6:27	7:57	10:12
Toutes périodes	90 mètres	2023	3:09	5:13	6:31	7:22	8:37	10:05	10:56
		2024	1:52	3:34	4:48	5:30	6:33	8:10	11:44
Toutes périodes	130 mètres	2023	3:01	4:29	5:25	6:59	8:12	9:53	10:03
		2024	1:40	3:07	4:10	5:21	5:43	8:10	11:44

Bilan de l’activité générale en hauteur en fonction de la durée après le coucher le du soleil sur LML05

En 2023, sur la période de suivi :

L'ensemble des activités tous microphones confondus, recensées pour chaque espèce en fonction de la durée après le coucher du soleil, permet de tirer les informations suivantes :

Au printemps (avril – mai)

- 90% de l’activité, se concentre dans les 5h46 qui suivent le coucher du soleil.
- 75% de l’activité, se concentre dans les 3h44 heures qui suivent le coucher du soleil.
- 50 % de l’activité, a été mesurée entre le coucher du soleil et environ 2h02 après celui-ci.

En été (juin– août)

- 90% de l’activité, se concentre dans les 4h52 qui suivent le coucher du soleil.
- 75% de l’activité, se concentre dans les 3h08 heures qui suivent le coucher du soleil.
- 50 % de l’activité, a été mesurée entre le coucher du soleil et environ 1h54 après celui-ci.

A l’automne (septembre – octobre)

- 90% de l’activité, se concentre dans les 7h34 qui suivent le coucher du soleil.
- 75% de l’activité, se concentre dans les 5h20 heures qui suivent le coucher du soleil.
- 50 % de l’activité, a été mesurée entre le coucher du soleil et environ 3h12 après celui-ci.

En hiver (novembre)

- 90% de l’activité, se concentre dans les 5h35 qui suivent le coucher du soleil.
- 75% de l’activité, se concentre dans les 2h38 heures qui suivent le coucher du soleil.
- 50 % de l’activité, a été mesurée entre le coucher du soleil et environ 1h45 après celui-ci.

En 2024, sur la période de suivi :

L'ensemble des activités tous microphones confondus, recensées pour chaque espèce en fonction de la durée après le coucher du soleil, permet de tirer les informations suivantes :

Au printemps (mars – mai)

- 90% de l’activité, se concentre dans les 3h57 qui suivent le coucher du soleil.
- 75% de l’activité, se concentre dans les 2h47 heures qui suivent le coucher du soleil.
- 50 % de l’activité, a été mesurée entre le coucher du soleil et environ 1h48 après celui-ci.

En été (juin– août)

- 90% de l’activité, se concentre dans les 5h32 qui suivent le coucher du soleil.
- 75% de l’activité, se concentre dans les 3h24 heures qui suivent le coucher du soleil.
- 50 % de l’activité, a été mesurée entre le coucher du soleil et environ 2h04 après celui-ci.

A l’automne (septembre – octobre)

- 90% de l’activité, se concentre dans les 6h10 qui suivent le coucher du soleil.
- 75% de l’activité, se concentre dans les 4h18 heures qui suivent le coucher du soleil.
- 50 % de l’activité, a été mesurée entre le coucher du soleil et environ 2h17 après celui-ci.

En hiver (novembre- décembre et janvier-février)

- 90% de l’activité, se concentre dans les 6h20 qui suivent le coucher du soleil.
- 75% de l’activité, se concentre dans les 4h13 heures qui suivent le coucher du soleil.
- 50 % de l’activité, a été mesurée entre le coucher du soleil et environ 2h37 après celui-ci.

Turbine LML15

Tableau 17. Durées après le coucher du soleil durant lesquelles ont été collectées différents pourcentages des activités enregistrées sur LML15

Période	Hauteur micro	Année	50%	75%	85%	90%	95%	99%	100%
Global printemps	Tous microphones	2023	4:03	6:20	7:04	7:19	7:27	7:44	8:01
		2024	2:10	3:34	4:58	5:57	7:07	8:07	9:53
Printemps	10 mètres	2023	4:05	6:28	7:06	7:20	7:27	7:44	8:01
		2024	2:13	3:51	5:37	6:33	7:14	8:14	9:53
Été	10 mètres	2023	2:06	3:25	4:23	5:09	6:13	7:55	9:42
		2024	2:10	3:37	4:42	5:32	6:30	7:40	8:47
Automne	10 mètres	2023	3:04	5:19	6:48	7:35	8:39	10:02	12:11
		2024	1:50	3:41	5:11	6:30	8:43	11:52	12:52
Hiver	10 mètres	2023	1:12	2:11	2:57	3:42	4:45	5:28	5:29
		2024	2:07	4:21	5:49	6:17	8:24	10:54	13:14
Global_été	Tous microphones	2023	2:02	3:21	4:20	5:05	6:09	7:39	9:42
		2024	2:04	3:34	4:34	5:28	6:25	7:35	8:47
Printemps	50 mètres	2023	3:26	4:23	5:39	5:48	5:58	6:15	6:19
		2024	2:07	2:44	3:10	3:45	4:36	5:49	7:10
Été	50 mètres	2023	2:00	3:20	4:17	5:04	6:05	7:08	9:17
		2024	1:52	3:23	4:16	5:01	6:05	7:24	8:46
Automne	50 mètres	2023	3:10	5:11	7:26	8:16	9:15	11:08	11:33
		2024	1:50	3:58	6:05	6:33	7:36	11:15	12:52
Hiver	50 mètres	2023	0:51	1:00	1:01	1:01	1:02	1:03	1:03
		2024	0:57	1:28	2:33	2:50	5:04	10:26	13:14
Global automne	Tous microphones	2023	3:06	5:03	6:49	7:50	8:57	10:16	12:11
		2024	1:45	3:45	5:42	6:38	8:15	11:30	12:52
Printemps	90 mètres	2023	-	-	-	-	-	-	-
		2024	2:09	3:39	4:50	5:43	6:41	8:25	13:14
Été	90 mètres	2023	1:41	3:04	3:59	4:45	6:02	6:50	9:17
		2024	1:48	3:45	5:04	5:46	6:29	7:23	8:37
Automne	90 mètres	2023	3:07	4:32	5:54	7:17	8:35	10:06	11:14
		2024	1:36	4:10	6:32	7:07	8:09	11:32	12:52
Hiver	90 mètres	2023	-	-	-	-	-	-	-
		2024	0:52	1:30	2:47	5:43	5:56	11:52	13:14
Global hiver	Tous microphones	2023	1:03	2:01	2:40	3:25	4:14	5:28	5:29
		2024	1:00	2:34	4:20	5:43	6:32	12:16	13:14
Printemps	130 mètres	2023	4:22	4:22	4:22	4:22	4:22	4:22	4:22
		2024	1:23	1:45	2:40	2:42	2:44	3:44	4:00
Été	130 mètres	2023	1:37	2:43	3:37	4:20	6:20	6:52	7:19
		2024	1:47	3:45	5:09	5:41	6:17	7:23	7:35
Automne	130 mètres	2023	2:37	4:28	5:42	7:04	8:21	10:16	11:14
		2024	2:09	3:39	4:50	5:43	6:41	8:25	13:14
Hiver	130 mètres	2023	-	-	-	-	-	-	-
		2024	0:52	1:42	2:05	2:20	2:27	2:27	2:28
Toutes périodes	10 mètres	2023	2:19	3:56	5:07	6:02	7:09	9:03	12:11

Période	Hauteur micro	Année	50%	75%	85%	90%	95%	99%	100%
Toutes périodes	50 mètres	2024	2:09	3:39	4:50	5:43	6:41	8:25	13:14
		2023	2:34	4:17	5:37	6:39	8:26	10:02	11:33
		2024	1:51	3:24	4:27	5:29	6:29	8:25	13:14
Toutes périodes	90 mètres	2023	2:28	3:54	4:52	6:02	7:36	9:40	11:14
		2024	1:40	3:43	5:27	6:19	7:03	9:19	13:14
Toutes périodes	130 mètres	2023	1:54	3:24	4:40	5:51	6:56	9:37	11:14
		2024	1:34	3:28	4:33	5:34	6:17	8:16	11:29

Bilan de l’activité générale en hauteur en fonction de la durée après le coucher le du soleil sur LML15

En 2023, sur la période de suivi :

L'ensemble des activités tous microphones confondus, recensées pour chaque espèce en fonction de la durée après le coucher du soleil, permet de tirer les informations suivantes :

Au printemps (avril – mai)

- 90% de l’’activité, se concentre dans les 7h19 qui suivent le coucher du soleil.
- 75% de l’’activité, se concentre dans les 6h20 heures qui suivent le coucher du soleil.
- 50 % de l'activité, a été mesurée entre le coucher du soleil et environ 4h03 après celui-ci.

En été (juin– août)

- 90% de l’’activité, se concentre dans les 5h05 qui suivent le coucher du soleil.
- 75% de l’’activité, se concentre dans les 3h21 heures qui suivent le coucher du soleil.
- 50 % de l'activité, a été mesurée entre le coucher du soleil et environ 2h02 après celui-ci.

A l’automne (septembre – octobre)

- 90% de l’’activité, se concentre dans les 7h50 qui suivent le coucher du soleil.
- 75% de l’’activité, se concentre dans les 6h11 heures qui suivent le coucher du soleil.
- 50 % de l'activité, a été mesurée entre le coucher du soleil et environ 3h06 après celui-ci.

En Hiver (novembre)

- 90% de l’’activité, se concentre dans les 3h25 qui suivent le coucher du soleil.
- 75% de l’’activité, se concentre dans les 2h01 heures qui suivent le coucher du soleil.
- 50 % de l'activité, a été mesurée entre le coucher du soleil et environ 1h03 après celui-ci.

En 2024 sur la période de suivi :

L'ensemble des activités tous microphones confondus, recensées pour chaque espèce en fonction de la durée après le coucher du soleil, permet de tirer les informations suivantes :

Au printemps (mars – mai)

- 90% de l’’activité, se concentre dans les 5h57 qui suivent le coucher du soleil.
- 75% de l’’activité, se concentre dans les 3h34 heures qui suivent le coucher du soleil.
- 50 % de l'activité, a été mesurée entre le coucher du soleil et environ 2h10 après celui-ci.

En été (juin– août)

- 90% de l’’activité, se concentre dans les 5h28 qui suivent le coucher du soleil.
- 75% de l’’activité, se concentre dans les 3h34heures qui suivent le coucher du soleil.
- 50 % de l'activité, a été mesurée entre le coucher du soleil et environ 2h04 après celui-ci.

A l’automne (septembre – octobre)

- 90% de l’’activité, se concentre dans les 6h38 qui suivent le coucher du soleil.
- 75% de l’’activité, se concentre dans les 3h45 heures qui suivent le coucher du soleil.
- 50 % de l'activité, a été mesurée entre le coucher du soleil et environ 1h45 après celui-ci.

En Hiver (novembre- décembre et janvier-février)

- 90% de l’’activité, se concentre dans les 5h43 qui suivent le coucher du soleil.
- 75% de l’’activité, se concentre dans les 2h34 heures qui suivent le coucher du soleil.
- 50 % de l'activité, a été mesurée entre le coucher du soleil et environ 1h00 après celui-ci.

Turbine LML16

Tableau 18. Durées après le coucher du soleil durant lesquelles ont été collectées différents pourcentages des activités enregistrées sur LML16

Période	Hauteur micro	Année	50%	75%	85%	90%	95%	99%	100%
Global printemps	Tous microphones	2023	2:00	3:38	5:17	6:10	7:08	8:24	9:02
		2042	1:50	3:05	4:25	5:18	6:42	8:49	10:16
Printemps	10 mètres	2023	2:04	3:53	5:25	6:16	7:09	8:25	9:02
		2024	1:47	3:19	4:45	5:32	6:54	8:33	10:16
Été	10 mètres	2023	1:51	3:14	4:20	5:10	6:11	7:30	9:55
		2024	1:33	3:40	4:46	5:06	6:09	9:50	12:05
Automne	10 mètres	2023	2:19	4:15	5:51	7:03	8:23	10:16	12:45
		2024	2:28	4:25	5:42	6:45	8:24	10:56	12:57
Hiver	10 mètres	2023	1:06	1:54	2:37	2:51	3:06	3:17	3:20
		2024	2:01	3:46	5:19	6:34	9:17	12:30	14:49
Global_été	Tous microphones	2023	1:52	3:14	4:20	5:10	6:08	7:30	9:55
		2024	1:58	3:19	4:18	5:01	6:05	7:51	10:17
Printemps	50 mètres	2023	1:25	3:12	3:58	5:08	7:02	8:14	9:00
		2024	1:57	2:50	3:22	4:12	5:53	9:53	10:03
Été	50 mètres	2023	1:56	3:22	4:22	5:10	5:52	7:22	9:03
		2024	1:57	3:14	4:12	4:58	5:58	7:28	9:13
Automne	50 mètres	2023	3:43	5:37	7:11	8:06	9:17	10:05	11:55
		2024	2:02	4:41	6:02	6:19	7:28	10:21	12:05
Hiver	50 mètres	2023	1:21	1:21	1:21	1:21	1:21	1:21	1:21
		2024	1:53	3:18	3:26	3:55	5:29	5:50	5:53
Global automne	Tous microphones	2023	3:10	5:14	6:47	7:51	9:06	10:09	12:45
		2024	2:20	4:33	5:56	6:33	8:16	10:58	12:57
Printemps	90 mètres	2023	0:48	1:19	2:01	2:49	4:30	4:57	5:00
		2024	2:00	2:30	3:28	4:12	5:23	6:03	6:08
Été	90 mètres	2023	1:51	3:13	4:20	5:17	6:18	7:56	8:51
		2024	1:38	3:13	4:29	5:38	6:23	7:41	8:50
Automne	90 mètres	2023	3:42	6:21	7:39	8:23	9:40	10:08	10:53
		2024	2:24	4:53	5:59	6:22	7:43	10:53	12:05
Hiver	90 mètres	2023	0:44	0:48	0:49	0:50	0:51	0:52	0:52
		2024	1:15	2:08	3:23	4:43	7:26	9:54	10:32
Global hiver	Tous microphones	2023	0:59	1:19	2:07	2:37	2:59	3:16	3:20
		2024	1:53	3:20	4:43	5:52	8:35	11:45	14:49
Printemps	130 mètres	2023	0:55	1:12	1:18	2:32	3:59	5:08	5:25
		2024	0:57	0:57	0:57	0:57	0:57	0:57	0:57
Été	130 mètres	2023	1:42	2:37	3:27	4:27	6:36	6:59	6:59
		2024	1:28	3:14	4:12	4:46	5:15	6:15	6:24
Automne	130 mètres	2023	2:42	4:27	5:35	6:14	7:46	9:30	10:08
		2024	2:42	4:55	6:03	6:29	8:09	11:07	12:05
Hiver	130 mètres	2023	-	-	-	-	-	-	-
		2024	1:07	1:11	1:14	1:15	3:06	4:35	4:57
Toutes périodes	11 mètres	2023	1:57	3:26	4:45	5:38	6:41	8:50	12:45

Période	Hauteur micro	Année	50%	75%	85%	90%	95%	99%	100%
Toutes périodes	50 mètres	2024	1:33	3:40	4:46	5:06	6:09	9:50	12:05
		2023	2:52	4:44	5:53	6:55	8:20	9:57	11:55
		2024	1:57	3:19	4:27	5:21	6:18	8:21	12:05
Toutes périodes	90 mètres	2023	2:57	5:10	6:41	7:45	9:04	10:05	10:53
		2024	1:45	3:40	5:04	5:59	6:48	9:24	12:05
Toutes périodes	130 mètres	2023	2:06	3:54	5:11	5:45	6:46	8:53	10:08
		2024	1:33	3:40	4:46	5:06	6:09	9:50	12:05

Bilan de l’activité générale en hauteur en fonction de la durée après le coucher le du soleil sur LML16

En 2023, sur la période de suivi :

L'ensemble des activités tous microphones confondus, recensées pour chaque espèce en fonction de la durée après le coucher du soleil, permet de tirer les informations suivantes :

Au printemps (avril – mai)

- 90% de l’activité, se concentre dans les 6h10 qui suivent le coucher du soleil.
- 75% de l’activité, se concentre dans les 3h38 heures qui suivent le coucher du soleil.
- 50 % de l'activité, a été mesurée entre le coucher du soleil et environ 2h00 après celui-ci.

En été (juin– août)

- 90% de l’activité, se concentre dans les 5h10 qui suivent le coucher du soleil.
- 75% de l’activité, se concentre dans les 3h14 heures qui suivent le coucher du soleil.
- 50 % de l'activité, a été mesurée entre le coucher du soleil et environ 1h52 après celui-ci.

A l'automne (septembre – octobre)

- 90% de l’activité, se concentre dans les 7h51 qui suivent le coucher du soleil.
- 75% de l’activité, se concentre dans les 5h14 heures qui suivent le coucher du soleil.
- 50 % de l'activité, a été mesurée entre le coucher du soleil et environ 3h10 après celui-ci.

En Hiver (novembre)

- 90% de l’activité, se concentre dans les 2h37 qui suivent le coucher du soleil.
- 75% de l’activité, se concentre dans les 1h19 heures qui suivent le coucher du soleil.
- 50 % de l'activité, a été mesurée entre le coucher du soleil et environ 0h59 après celui-ci.

En 2024, sur la période de suivi :

L'ensemble des activités tous microphones confondus, recensées pour chaque espèce en fonction de la durée après le coucher du soleil, permet de tirer les informations suivantes :

Au printemps (mars– mai)

- 90% de l’activité, se concentre dans les 5h18 qui suivent le coucher du soleil.
- 75% de l’activité, se concentre dans les 3h05 heures qui suivent le coucher du soleil.
- 50 % de l'activité, a été mesurée entre le coucher du soleil et environ 1h50 après celui-ci.

En été (juin– août)

- 90% de l’activité, se concentre dans les 5h01 qui suivent le coucher du soleil.
- 75% de l’activité, se concentre dans les 3h19 heures qui suivent le coucher du soleil.
- 50 % de l'activité, a été mesurée entre le coucher du soleil et environ 1h58 après celui-ci.

A l'automne (septembre – octobre)

- 90% de l’activité, se concentre dans les 6h33 qui suivent le coucher du soleil.
- 75% de l’activité, se concentre dans les 4h33 heures qui suivent le coucher du soleil.
- 50 % de l'activité, a été mesurée entre le coucher du soleil et environ 2h20 après celui-ci.

En Hiver (novembre- décembre et janvier-février)

- 90% de l’activité, se concentre dans les 5h52 qui suivent le coucher du soleil.
- 75% de l’activité, se concentre dans les 3h20 heures qui suivent le coucher du soleil.
- 50 % de l'activité, a été mesurée entre le coucher du soleil et environ 1h53 après celui-ci.

1.6.2 Distribution de l'activité chiroptérologique dans le temps

Comme indiqué, ci-dessus, l'activité en altitude des chauves-souris ne disparaît pas totalement au cours de la nuit. À certaines périodes de l'année, l'activité peut même être particulièrement importante à différents moments de la nuit.

Si on examine dans le détail l'activité des chauves-souris sur l'ensemble des nuits (voir figures ci-après), les pics d'activité sont observés généralement en début de nuit et fin de nuit. Mais sur le mois de septembre, l'activité est très importante sur l'ensemble de la nuit.

Ce schéma s'applique de façon plus ou moins constant sur les deux périodes de transitions (printemps et automne).

En période de mise-bas / élevage, on note une tendance des chauves-souris à occuper l'espace plutôt en début de nuit.

L'absence de pic d'activité en fin de nuit sur la période de fin juin à mi-août laisse penser qu'il n'y a pas de gîte d'importance pour les espèces de hauts vols, à minima, à proximité directe des turbines équipées.

A l'inverse, il est possible que des gîtes de transitions automnaux se situent non loin, au regard de l'activité observée en septembre et octobre.

Néanmoins, d'une année à l'autre, différents facteurs peuvent influencer l'activité des chauves-souris. Il peut donc y avoir des variations interannuelles de l'activité des chauves-souris.

Le graphique suivant présente l'activité, toutes espèces confondues. Dans les actogrammes, la zone en violet correspond à la nuit.

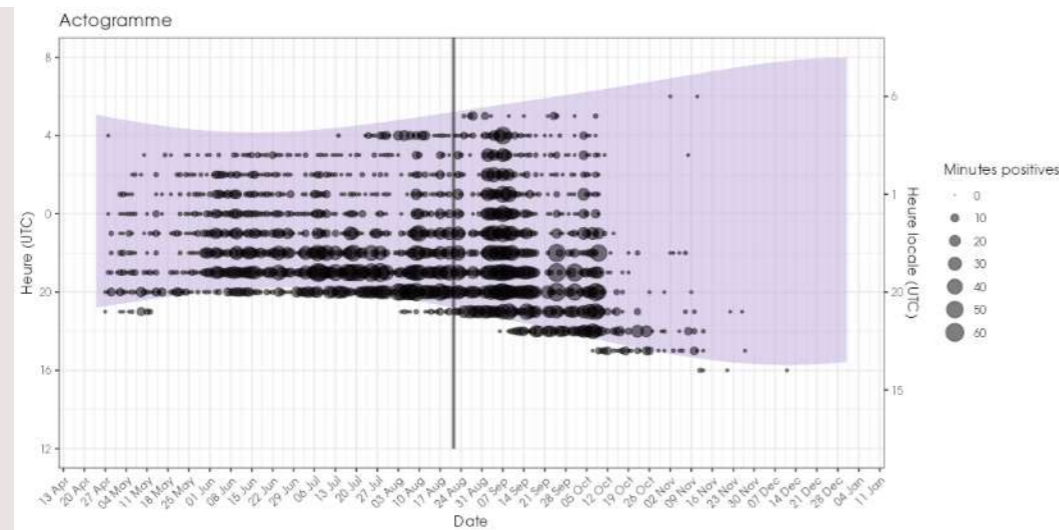


Figure 136. LML 05 - Répartition des contacts toutes espèces confondues par nuit et par tranche horaire du 24 avril au 31 décembre 2023 (microphones 10m et 50m)

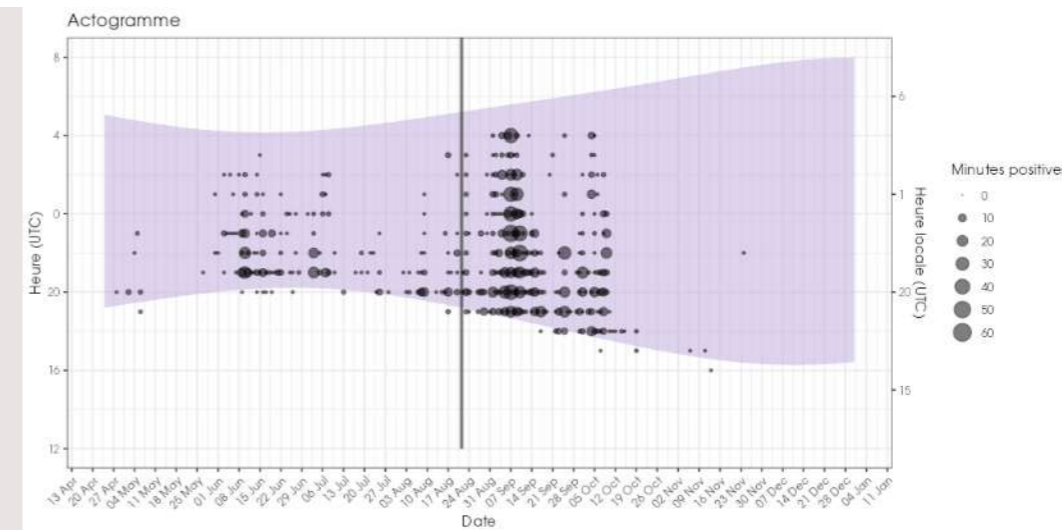


Figure 137. LML 05 - Répartition des contacts toutes espèces confondues par nuit et par tranche horaire du 24 avril au 31 décembre 2023 (microphones 90m et 130m)

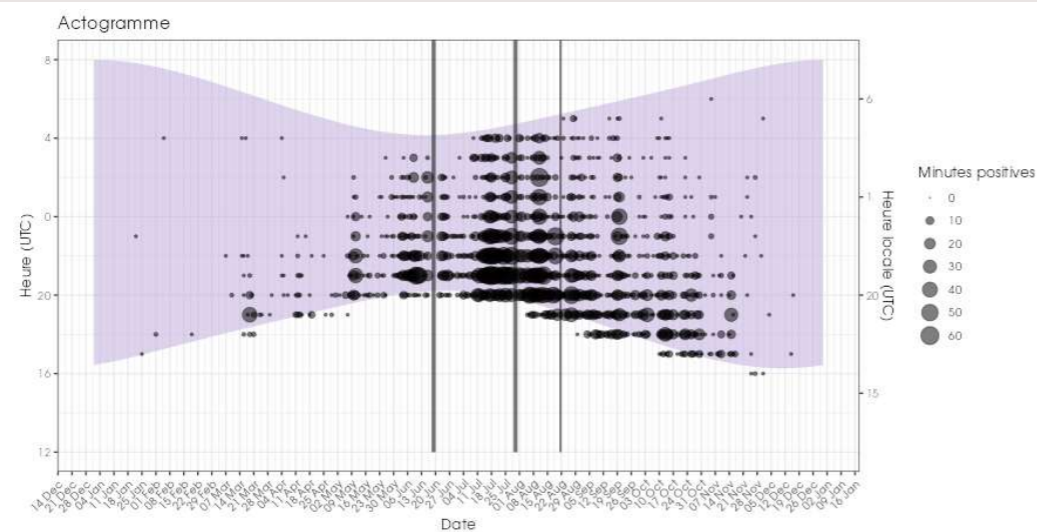


Figure 138. LML 05 - Répartition des contacts toutes espèces confondues par nuit et par tranche horaire du 1er janvier au 31 décembre 2024 (microphones 10m et 50m)

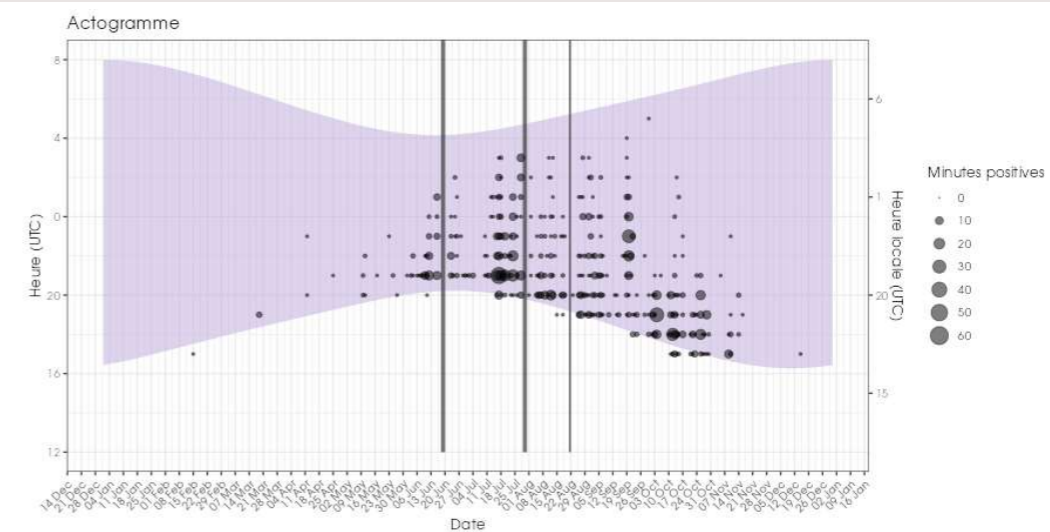


Figure 139. LML 05 - Répartition des contacts toutes espèces confondues par nuit et par tranche horaire du 1er janvier au 31 décembre 2024 (microphones 90m et 130m)

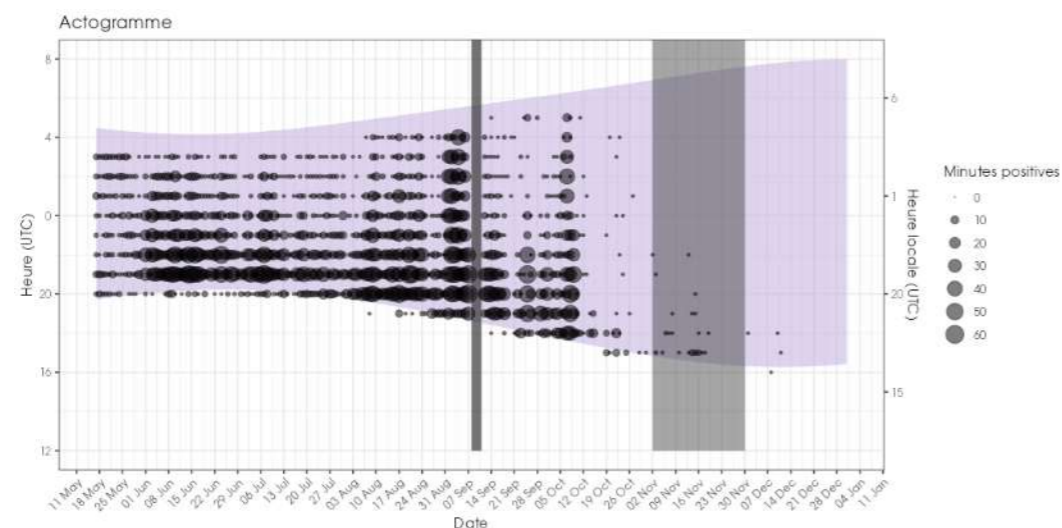


Figure 140. LML 15 - Répartition des contacts toutes espèces confondues par nuit et par tranche horaire du 17 mai au 31 décembre 2023 (microphones 10m et 50m)

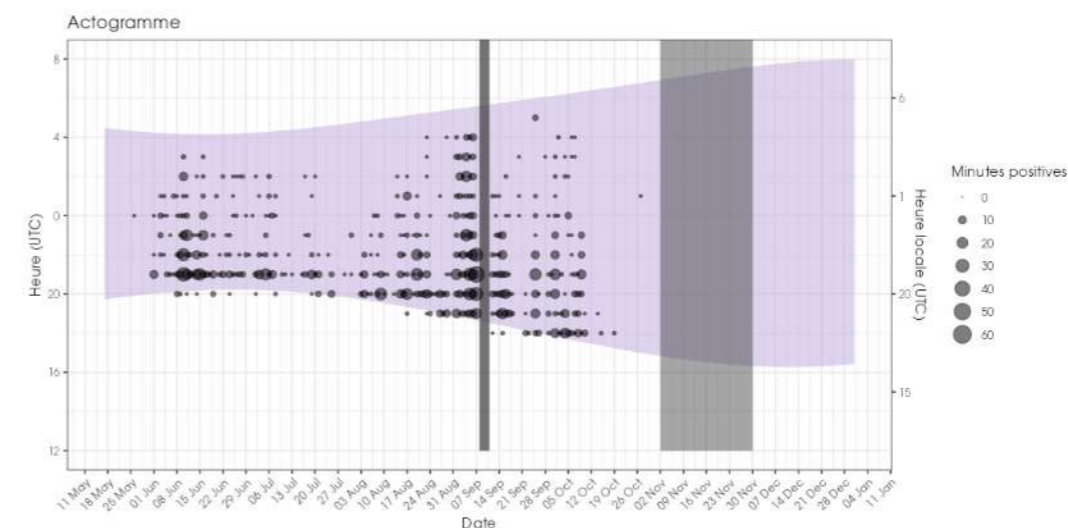


Figure 141. LML 15 - Répartition des contacts toutes espèces confondues par nuit et par tranche horaire du 17 mai au 02 novembre 2023 (microphones 90m et 130m)

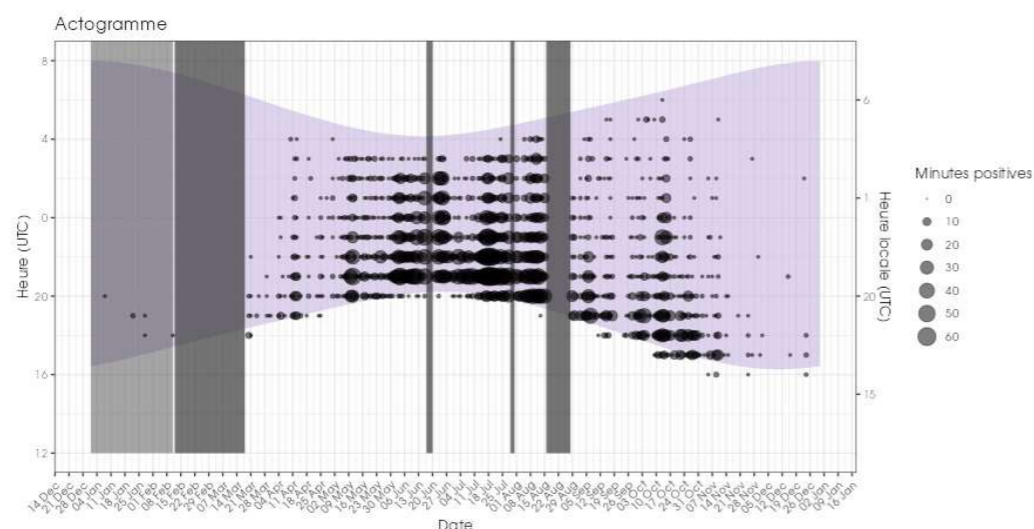


Figure 142. LML 15 - Répartition des contacts toutes espèces confondues par nuit et par tranche horaire du 1er janvier au 31 décembre 2024 (microphones 10m et 50m)

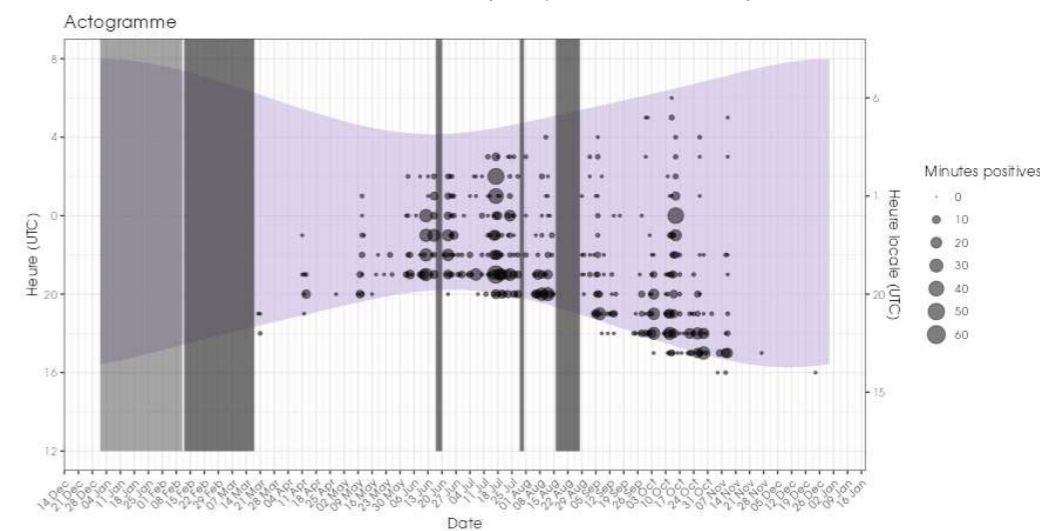


Figure 143. LML 15 - Répartition des contacts toutes espèces confondues par nuit et par tranche horaire du 1er janvier au 31 décembre 2024 (microphones 90m et 130m)

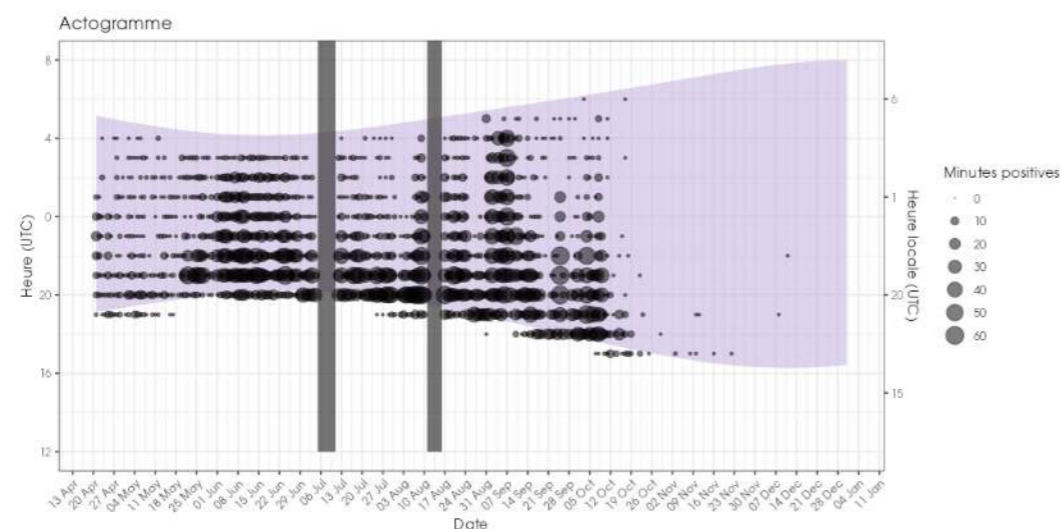


Figure 144. LML 16 - Répartition des contacts toutes espèces confondues par nuit et par tranche horaire du 21 avril au 31 décembre 2023 (microphones 10m et 50m)

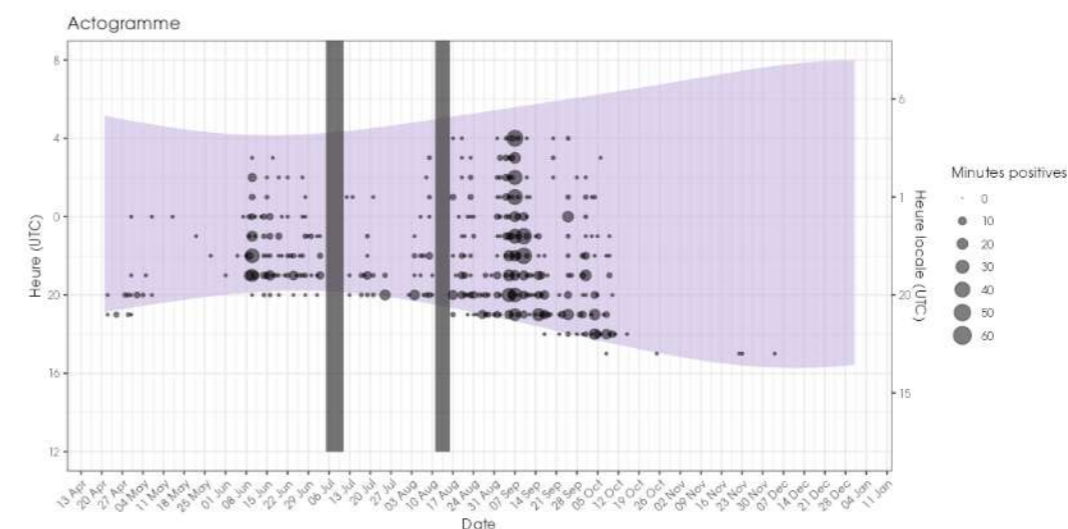


Figure 145. LML 16 - Répartition des contacts toutes espèces confondues par nuit et par tranche horaire du 21 avril au 31 décembre 2023 (microphones 90m et 130m)

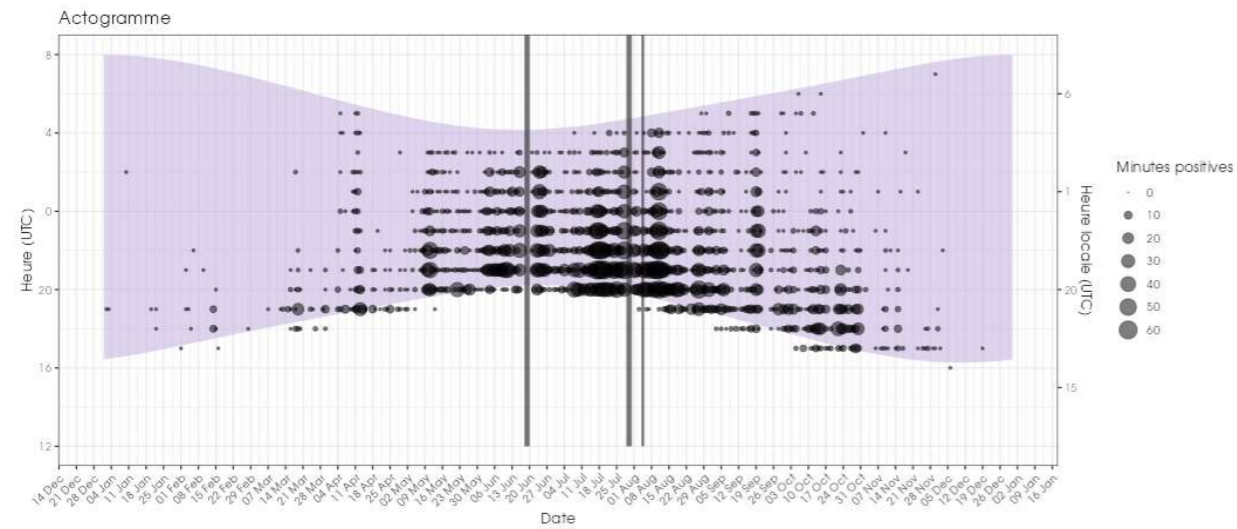


Figure 146. LML 16 - Répartition des contacts toutes espèces confondues par nuit et par tranche horaire du 1^{er} janvier au 31 décembre 2024 (microphones 10m et 50m)

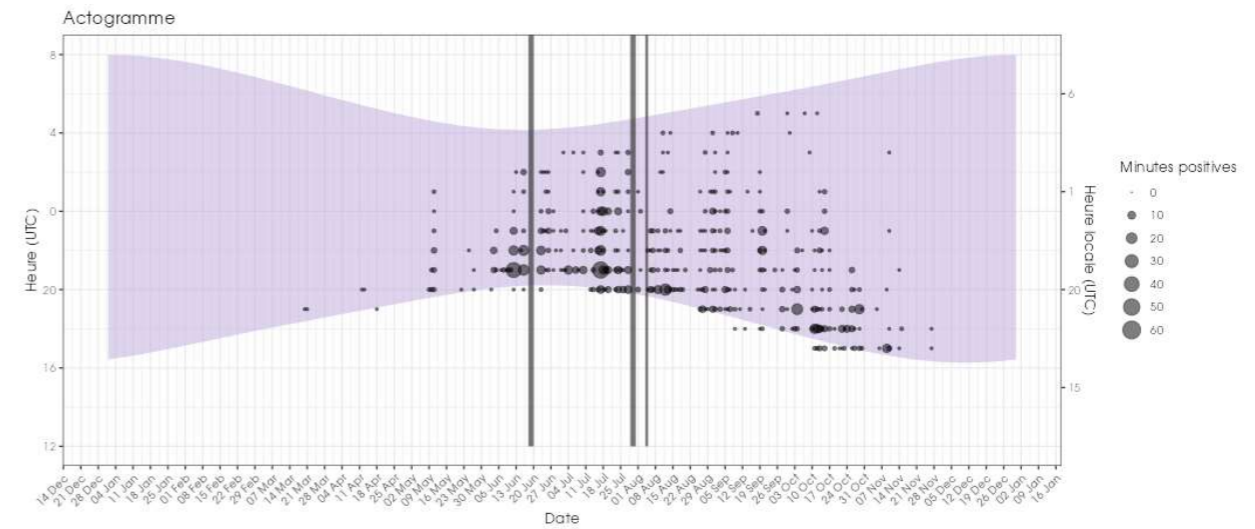


Figure 147. LML 16 - Répartition des contacts toutes espèces confondues par nuit et par tranche horaire du 1^{er} janvier au 31 décembre 2024 (microphones 10m et 50m)

1.7 Analyse de l'activité des chiroptères en fonction des paramètres météorologiques

*Les capteurs météorologiques sont placés à 137m, au niveau de la nacelle des turbines.

Les données sont fiables pour le microphone placé à 130m mais des variations de l'ordre de 2 degrés sont visibles entre le sol et la nacelle. La vitesse de vent est également différente dans la gamme de hauteur, avec des vents plus forts à 130 m qu'à 10m.

Néanmoins, en tant que capteurs sources, l'intégralité des données sont analysées avec ces paramètres. Les données correspondent donc à des événements chiroptérologiques utilisés pour des variables météo enregistrées à 137m et non pour des données météorologiques en lieu et place du contact de chauves-souris.

Les chapitres suivants présentent des analyses des activités notées en hauteur en fonction de différents paramètres météorologiques : vitesse du vent, température et pluie.

Dans le cadre de cette analyse, l'unité de mesure retenue pour calculer l'activité en fonction de la température et de la vitesse de vent par classe est **la minute positive** (nombre de minutes au cours desquelles il y a eu au moins un enregistrement de chauves-souris).

1.7.1 Analyse de l'activité en fonction de la vitesse du vent

1.7.1.1 Turbine LML 05

En 2023, Au cours des périodes d'analyses qui s'étendent du 24 avril au 31 décembre, les instruments de mesure installés sur la nacelle ont collecté, la nuit et toutes les 10 minutes, des données correspondant à des plages moyennes de vent, allant de **0 à 27,9 m/s**.

En 2024, Au cours des périodes d'analyses qui s'étendent du 1^{er} janvier au 31 décembre, les instruments de mesure installés sur la nacelle ont collecté, la nuit et toutes les 10 minutes, des données correspondant à des plages moyennes de vent, allant de **0 à 20,1 m/s**.

Le graphique ci-dessous dresse un bilan des vitesses de vent observées au niveau de la nacelle = conditions disponibles en bleu.

Les graphiques suivants présentent également la répartition des contacts de chiroptères, toutes espèces confondues, en fonction du vent (m/s) sur la turbine LML 05, obtenue au niveau de la nacelle (137m) et durant les **252 nuits de l'étude en 2023 et 358 nuits en 2024**. Les résultats sont présentés sous deux graphiques différents montrant soit la densité des valeurs par classe de vent (fonction de densité – pdf) soit la répartition des valeurs inférieures ou égal à chaque classe de vent (fonction de répartition – cdf).

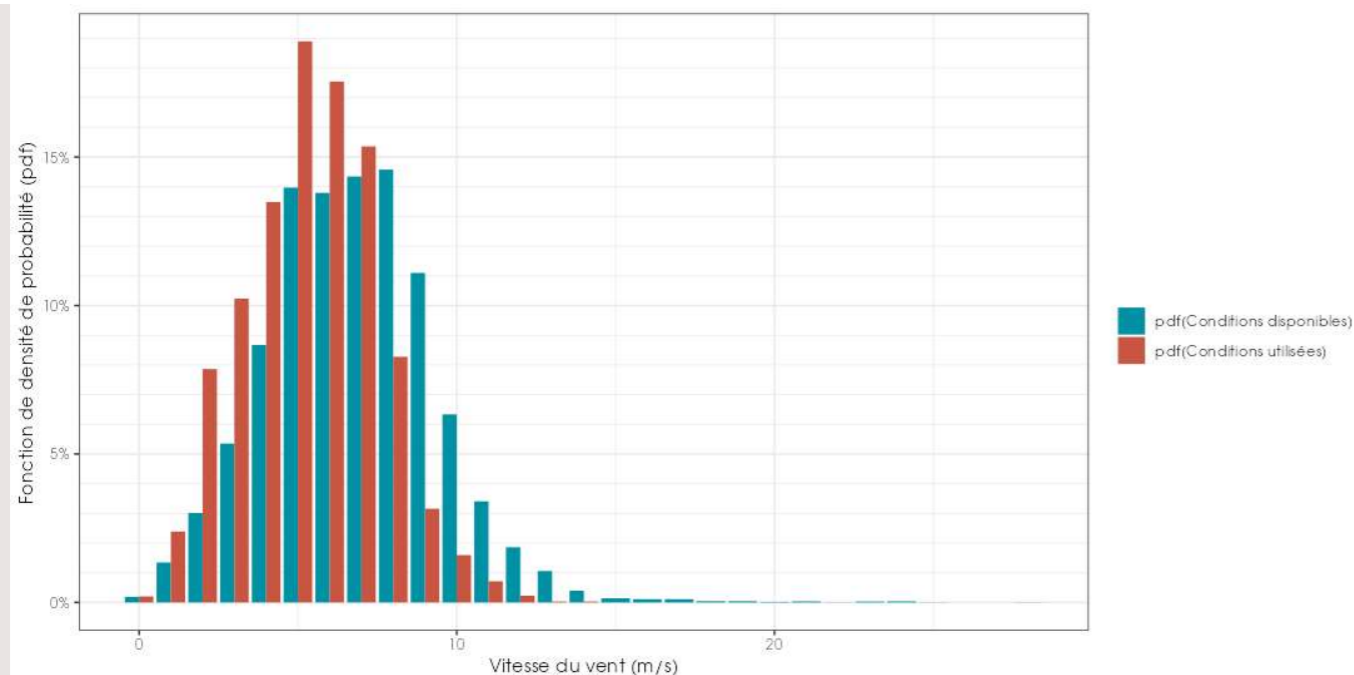


Figure 148. LML 05 - Densité des observations de chauves-souris par classe de valeur de vent (m/s) enregistrée à 137m sur les microphones 10m et 50m - 2023

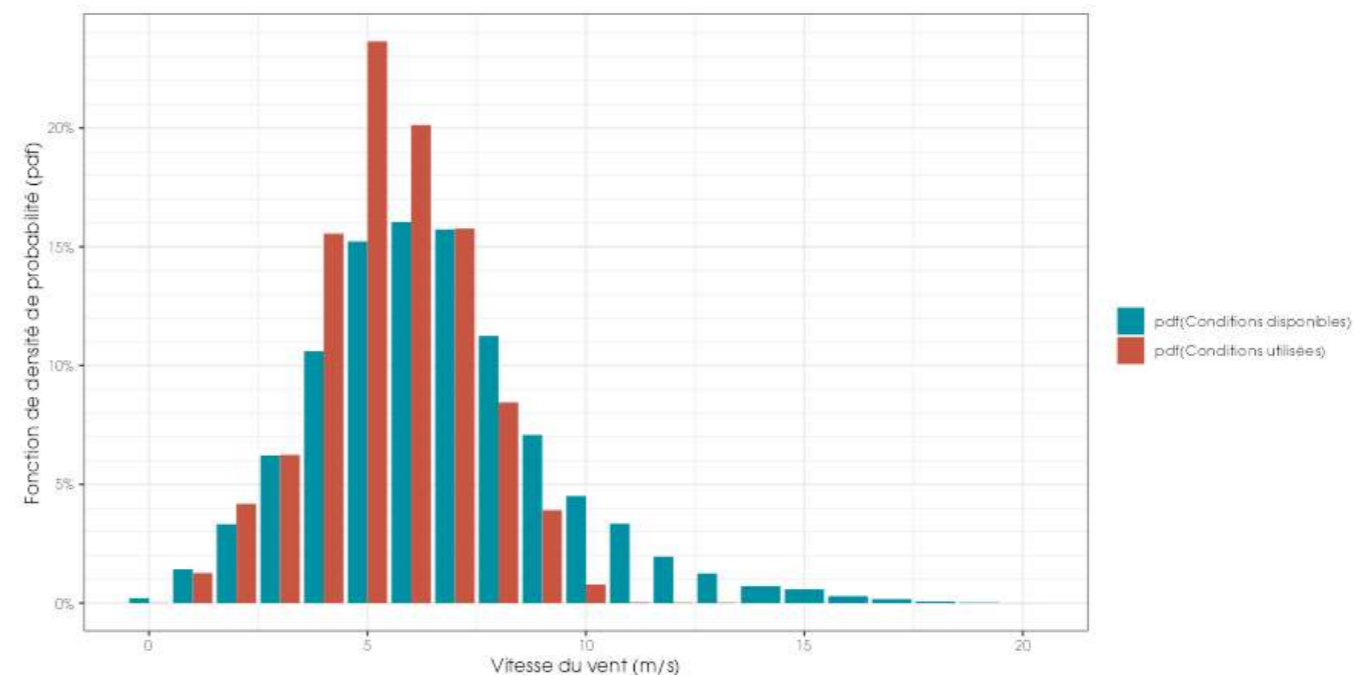


Figure 149. LML 05 - Densité des observations de chauves-souris par classe de valeur de vent (m/s) enregistrée à 137m sur les microphones 10m et 50m - 2024

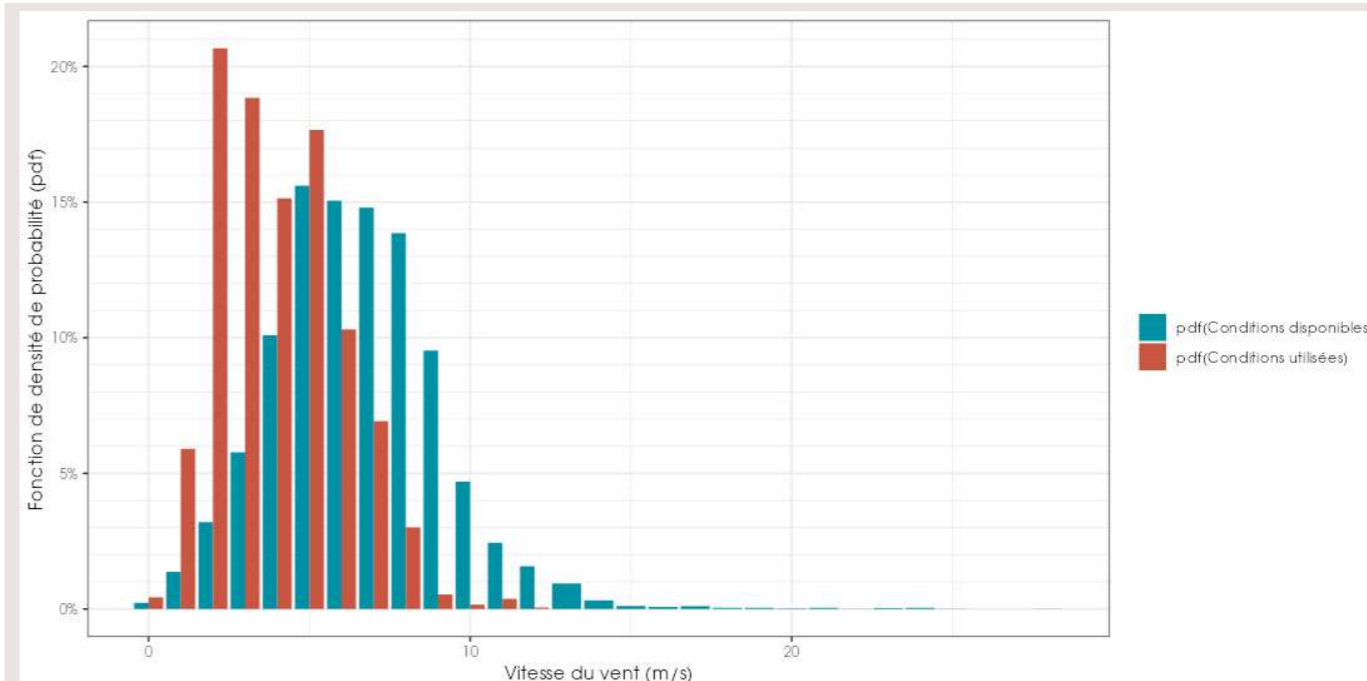


Figure 150. LML 05- Densité des observations de chauves-souris par classe de valeur de vent (m/s) enregistrée à 137m sur les microphones 90m et 130m- 2023

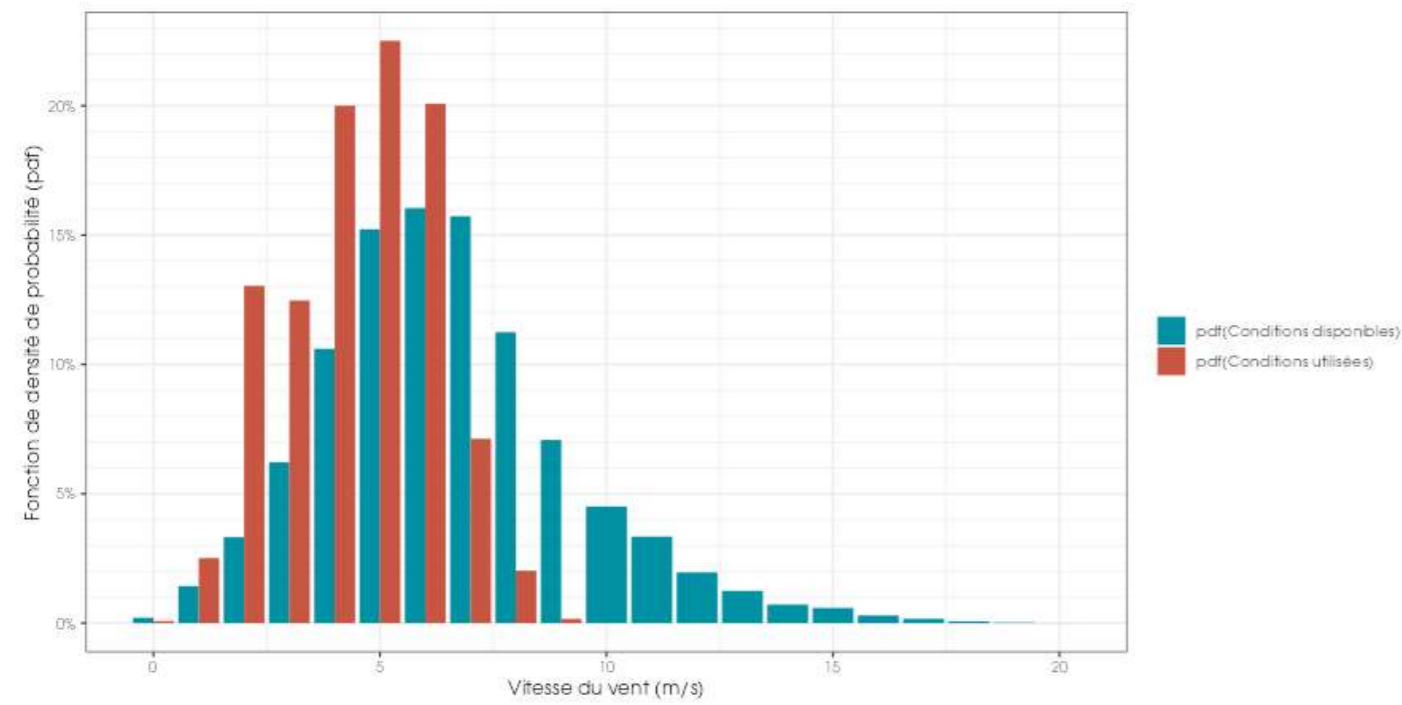


Figure 151. **LML 05-** Densité des observations de chauves-souris par classe de valeur de vent (m/s) enregistrée à 137m sur les **microphones 90m et 130m - 2024**

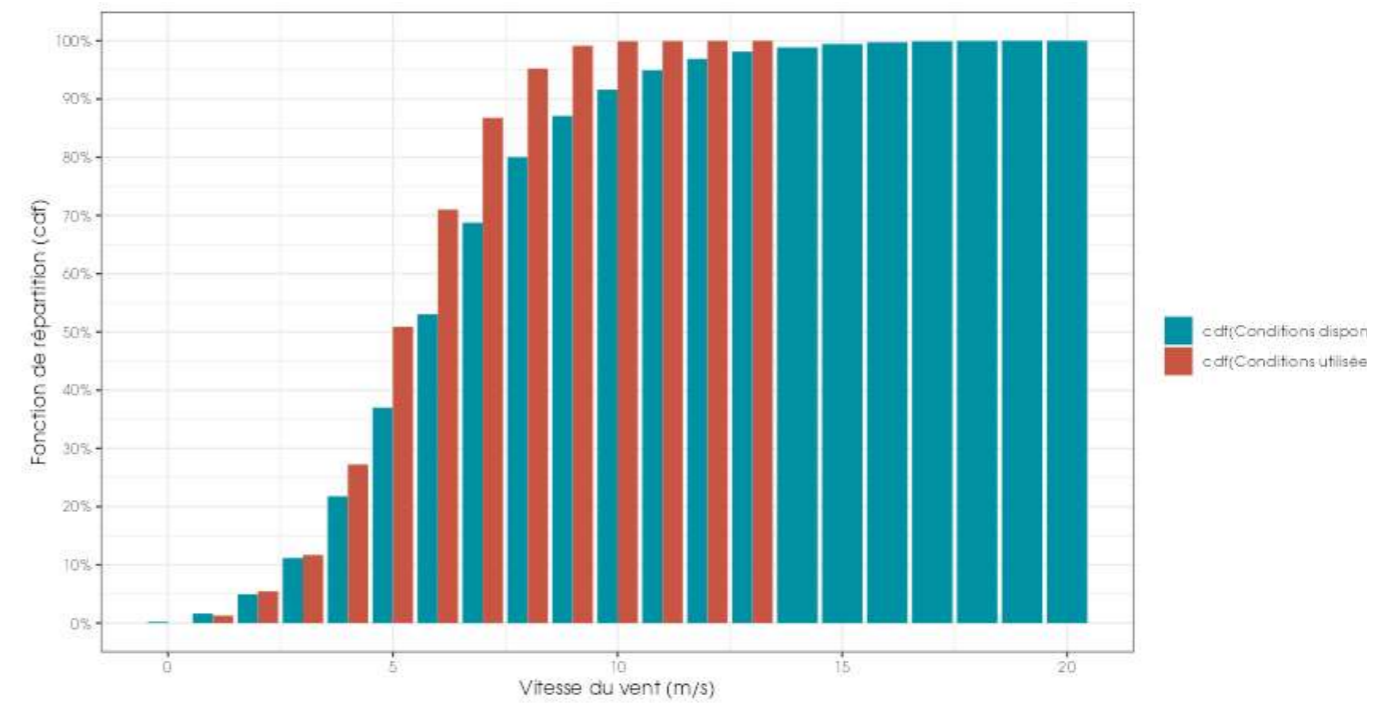


Figure 153. **LML 05-** Répartition des observations de chauves-souris par classe de valeur de vent (m/s) enregistré à 137m sur les **microphones 10m et 50m - 2024**

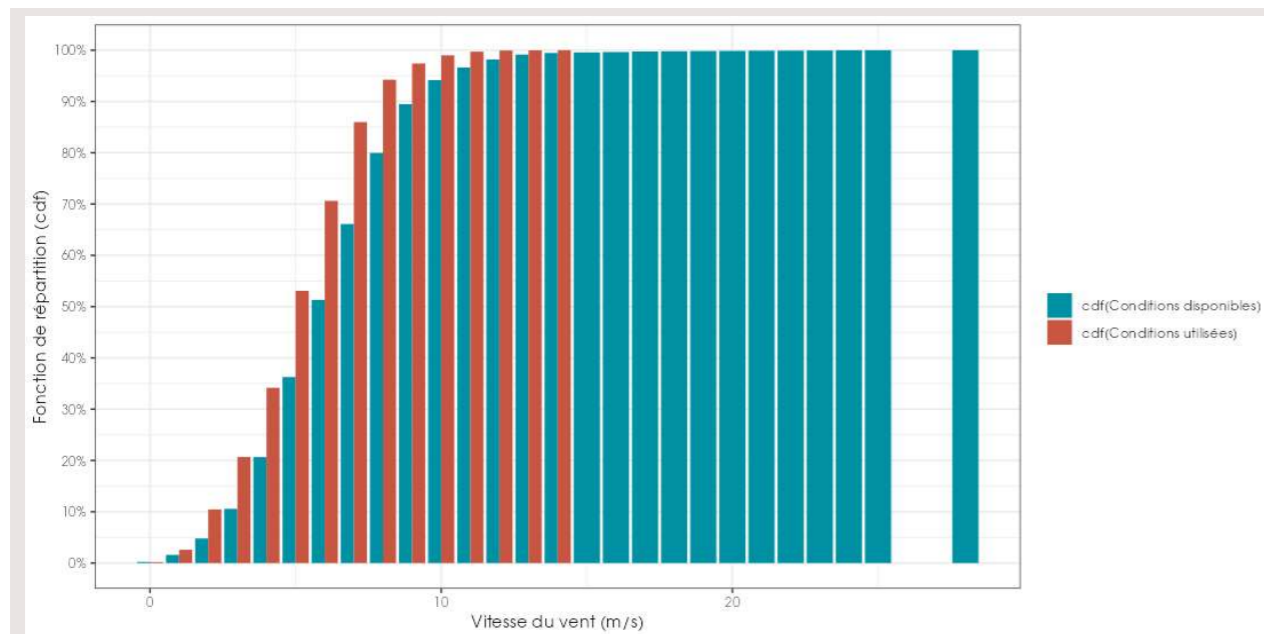


Figure 152. **LML 05-** Répartition des observations de chauves-souris par classe de valeur de vent (m/s) enregistré à 137m sur les **microphones 10m et 50m - 2023**

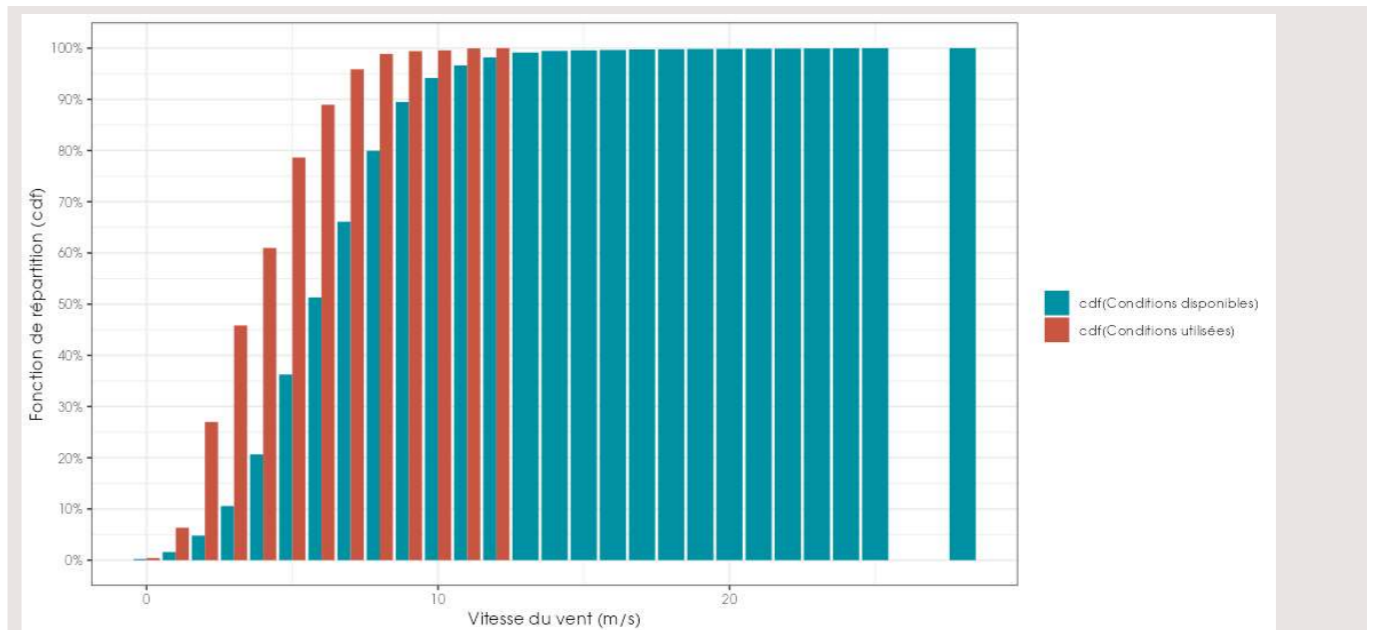


Figure 154. **LML 15-** Répartition des observations de chauves-souris par classe de valeur de vent (m/s) enregistré à 137m sur les **microphones 90m et 130m - 2023**

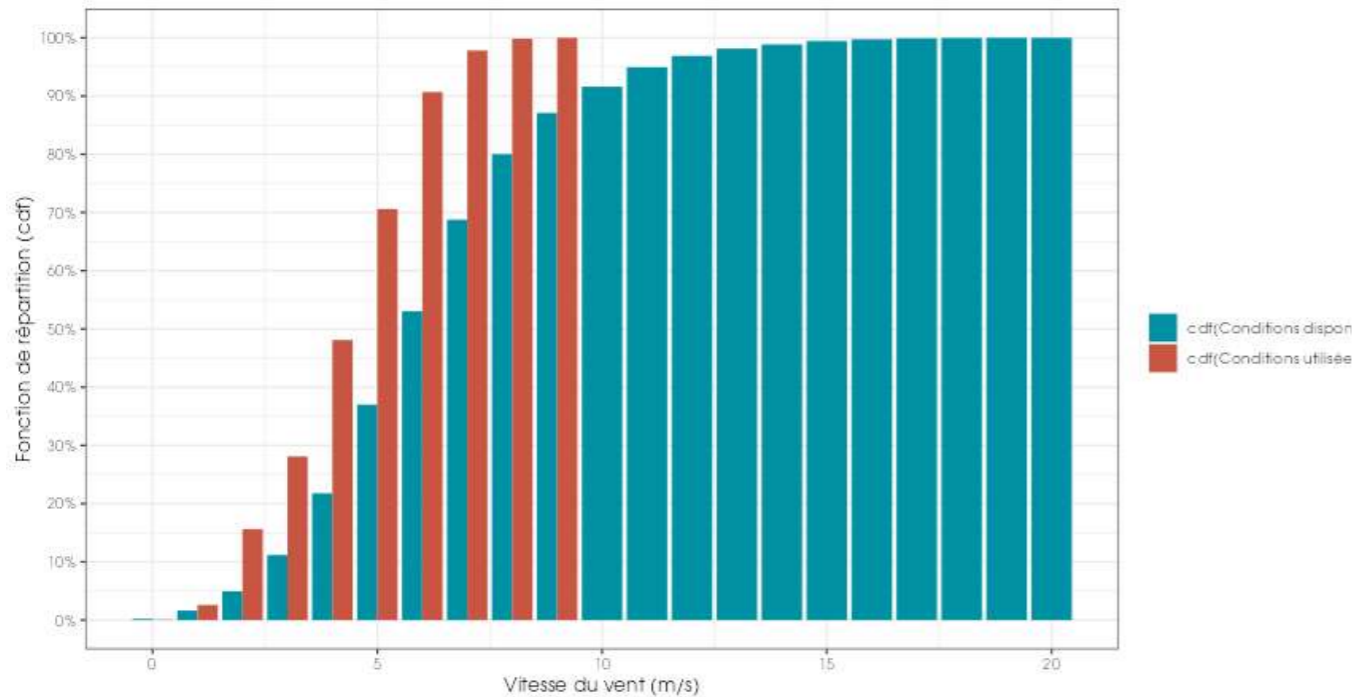


Figure 155. **LML 05-** Répartition des observations de chauves-souris par classe de valeur de vent (m/s) enregistré à 137m sur les microphones 90m et 130m - 2024

En 2023 comme en 2024, on observe sur LML05 une prédominance des vents entre 4m/s et 10m/s

En 2023 :

Hors volume de brassage des pales, les chauves-souris ont tendance à utiliser dans des proportions plus ou moins égales à leur apparition l'intégralité des conditions de vent disponibles enregistré à 137m, avec une légère sous-exploitation à partir de 8m/s. Dans le volume de brassage des pales, on note une nette tendance des chauves-souris à surexploiter des conditions de vent entre 0 et 5 m/s. Au-delà, et malgré la récurrence des plages de vents entre 6 et 10 m/s, les chauves-souris exploitent peu ces vitesses

En 2024 :

Comme pour 2023, sur les micros à 10m et 50m, les chauves-souris utilisent dans des proportions plus ou moins égales à leur apparition l'intégralité des conditions de vent disponibles enregistré à 137m, avec une légère sous-exploitation à partir de 8m/s. Dans le volume de brassage des pales, on note le même schéma d'activité qu'en 2023. Les chauves-souris surexploitent des conditions de vent entre 0 et 5 m/s, voire 6 m/s. Au-delà, et malgré la récurrence des plages de vents entre 6 et 10 m/s, les chauves-souris exploitent peu ces vitesses. Il est probable que l'accès à des hauteurs importantes dans des conditions de vents supérieurs et des températures inférieurs génèrent des risques pour les individus.

Proportion des activités en fonction de la vitesse du vent

Le tableau ci-dessous liste les vitesses de vent au-dessous desquelles des proportions ciblées des contacts (toutes espèces confondues) ont été obtenues aux différentes hauteurs de microphones.

Période	Hauteur micro	Année	50%	75%	85%	90%	95%	99%	100%
Global printemps	Tous microphones	2023	5,8	7,3	8,0	8,6	9,3	9,8	11,1
		2024	4,8	5,7	6,2	6,9	7,4	9,0	11,3
Printemps	10 mètres	2023	6,1	7,5	8,3	8,9	9,7	9,8	11,1
		2024	5,4	6,4	7,1	7,4	8,0	9,2	11,3
Été	10 mètres	2023	5,7	7,0	7,5	8,0	8,6	10,5	13,3
		2024	5,5	6,9	7,5	8,0	8,5	9,5	10,6
Automne	10 mètres	2023	5,9	7,1	7,7	8,2	9,2	10,8	14,0
		2024	6,2	7,3	7,9	8,3	8,8	9,5	11,8
Hiver	10 mètres	2023	8,7	9,7	10,3	10,5	10,8	11,8	12,5
		2024	4,5	4,9	5,5	6,1	7,7	12,8	13,2
Global_été	Tous microphones	2023	5,5	6,8	7,4	7,7	8,4	10,2	13,3
		2024	5,1	6,5	7,2	7,5	8,3	9,3	10,6
Printemps	50 mètres	2023	5,4	6,4	6,9	7,1	8,4	9,5	10,0
		2024	3,3	5,0	5,5	5,8	6,2	7,1	11,3
Été	50 mètres	2023	5,4	6,5	7,1	7,4	8,1	9,1	13,3
		2024	4,9	6,2	6,8	7,1	7,5	9,2	10,1
Automne	50 mètres	2023	3,3	4,8	5,9	6,4	7,2	8,9	11,0
		2024	5,3	6,2	6,5	6,9	7,3	8,6	9,7
Hiver	50 mètres	2023	8,7	10,0	10,3	10,4	10,4	10,4	10,4
		2024	4,3	4,5	4,8	5,0	5,7	7,6	9,1
Global automne	Tous microphones	2023	4,3	6,1	6,9	7,4	8,2	10,3	14,0
		2024	5,7	6,6	7,2	7,8	8,4	9,2	11,8
Printemps	90 mètres	2023	5,7	5,8	5,8	5,8	6,2	6,7	6,8
		2024	4,1	5,1	5,3	5,6	6,2	6,3	6,3
Été	90 mètres	2023	4,7	5,9	6,7	7,2	7,6	8,6	11,8
		2024	4,1	5,1	5,6	6,2	6,9	7,7	8,3
Automne	90 mètres	2023	3,3	4,7	5,7	6,1	6,9	8,2	11,0
		2024	5,4	6,2	6,4	6,8	7,3	8,3	9,3
Hiver	90 mètres	2023	7,7	8,2	8,4	8,5	8,6	8,6	8,7
		2024	3,3	4,8	5,2	5,4	6,5	6,7	6,7
Global hiver	Tous microphones	2023	8,5	9,7	10,3	10,4	10,5	11,6	12,5
		2024	4,4	4,8	5,3	5,6	6,7	11,1	13,2
Printemps	130 mètres	2023	3,5	3,6	3,7	3,7	3,7	3,7	3,7
		2024	5,0	5,2	5,3	5,3	5,3	5,4	5,4
Été	130 mètres	2023	4,4	5,7	6,6	7,0	7,5	8,0	8,4
		2024	4,0	4,8	5,4	5,8	6,3	7,4	8,0
Automne	130 mètres	2023	4,0	5,7	6,1	6,6	7,1	8,9	10,8
		2024	4,8	6,0	6,3	6,5	7,2	8,3	8,4

Période	Hauteur micro	Année	50%	75%	85%	90%	95%	99%	100%
Hiver	130 mètres	2023	6,7	6,7	6,7	6,7	6,7	6,7	6,7
		2024	2,0	3,3	4,7	5,6	6,0	6,4	6,5
Toutes périodes	10 mètres	2023	5,8	7,0	7,6	8,1	8,9	10,8	14,0
		2024	5,6	6,9	7,6	8,0	8,5	9,5	13,2
Toutes périodes	50 mètres	2023	4,5	6,0	6,7	7,1	7,7	9,1	13,3
		2024	4,9	6,1	6,7	7,0	7,4	9,1	11,3
Toutes périodes	90 mètres	2023	3,7	5,2	5,9	6,5	7,2	8,5	11,8
		2024	4,5	5,6	6,2	6,5	7,0	8,1	9,3
Toutes périodes	130 mètres	2023	4,3	5,7	6,3	6,7	7,4	8,2	10,8
		2024	4,3	5,3	5,9	6,3	6,8	8,0	8,4

L'analyse de l'affinité nous permet de décrire le comportement de sélection des conditions environnementales par les chiroptères en s'affranchissant dans une large mesure des biais liés au hasard de l'échantillonnage des conditions disponibles. Une affinité égale à 1 indique qu'il n'y a pas de préférence. Une affinité inférieure à 1 indique que les chiroptères semblent éviter ces conditions (en bleu dans le graphique ci-dessous). Une affinité supérieure à 1 indique que les chiroptères semblent préférer ces conditions météorologiques pour être actifs (rouge).

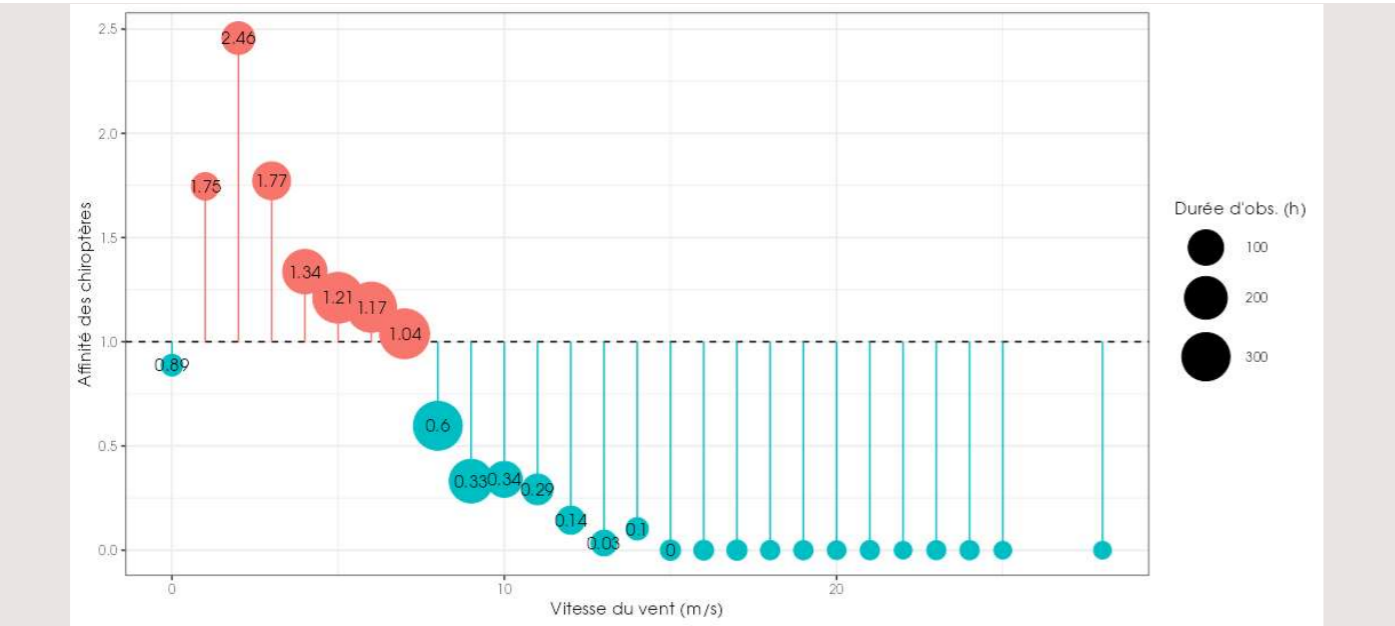


Figure 156. LML 05- Affinité des chiroptères – conditions utilisées / conditions disponibles sur les microphones 10m et 50m - 2023

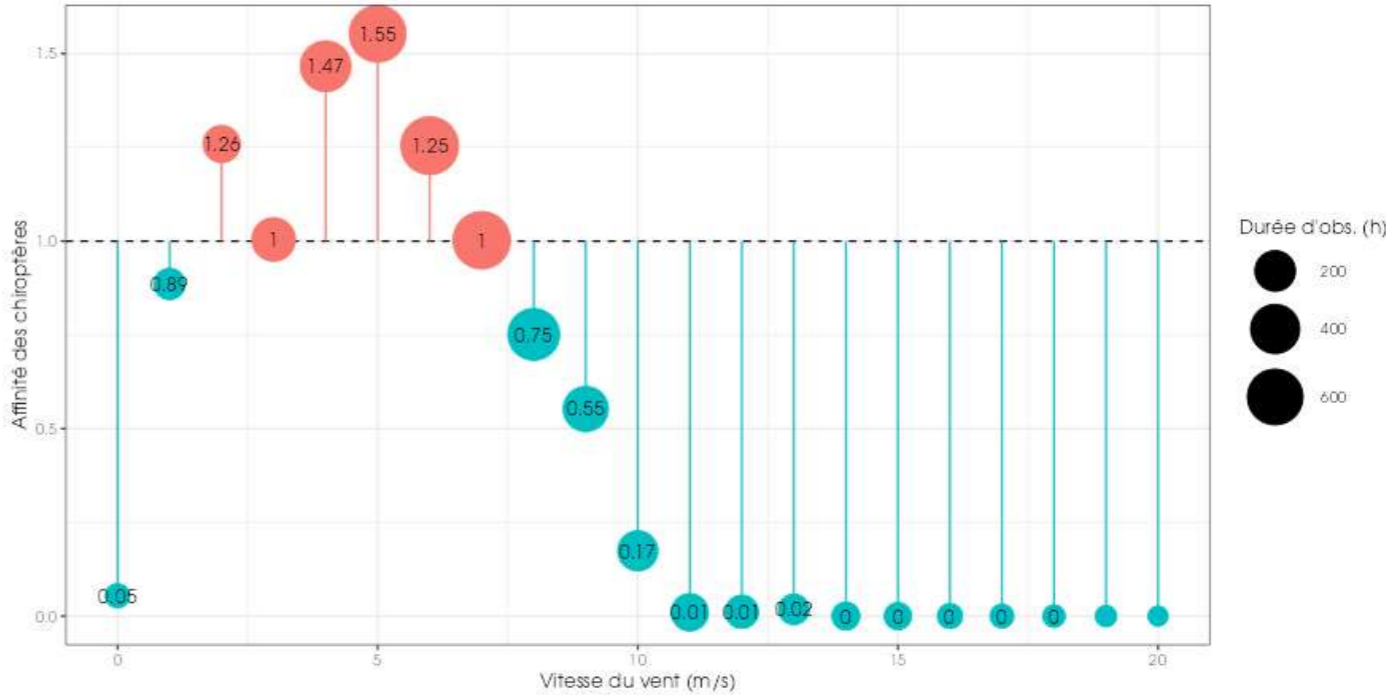


Figure 157. LML 05- Affinité des chiroptères – conditions utilisées / conditions disponibles sur les microphones 10m et 50m - 2024

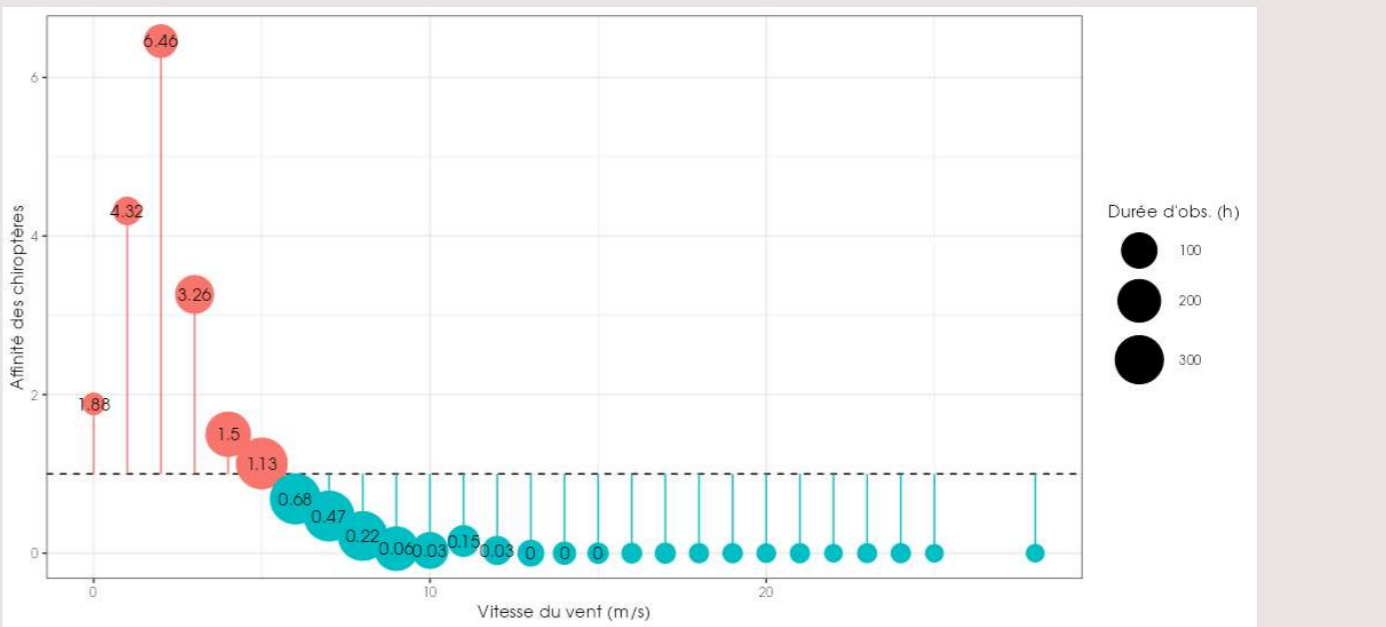


Figure 158. LML 05- Affinité des chiroptères – conditions utilisées / conditions disponibles sur les microphones 90m et 130m - 2023

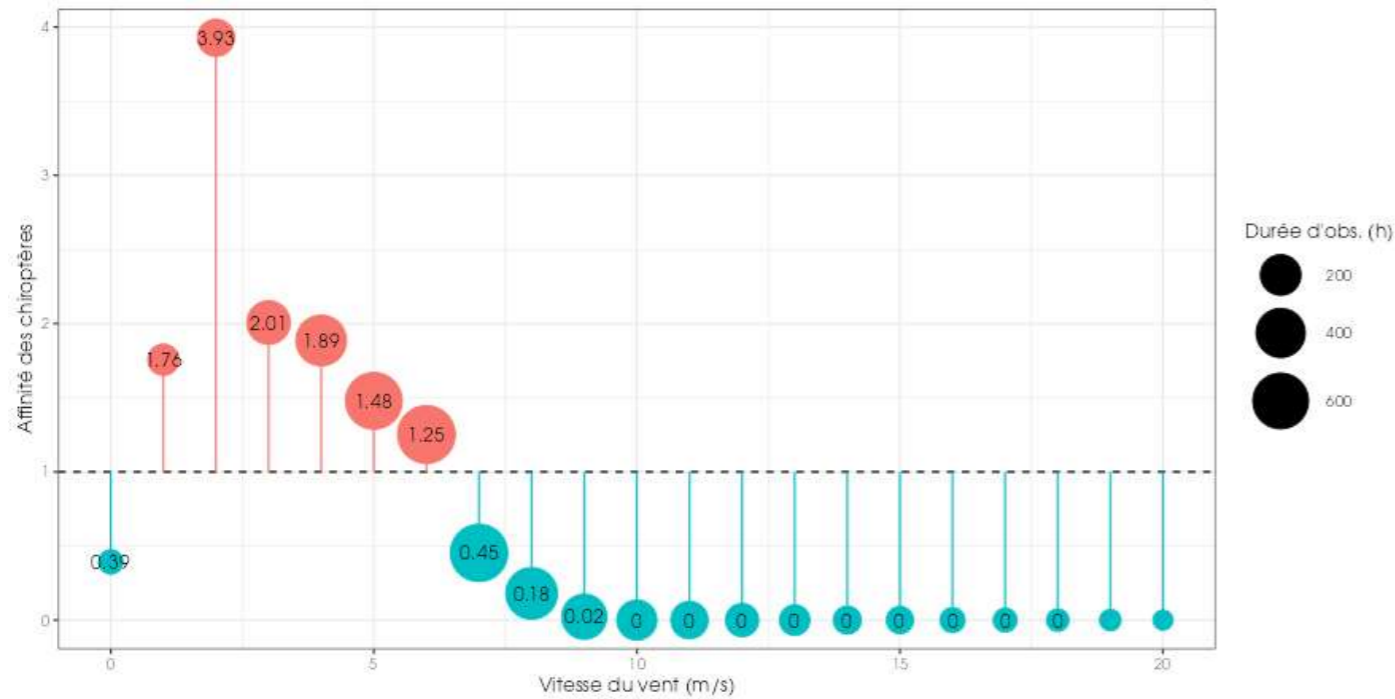


Figure 159. LML 05- Affinité des chiroptères – conditions utilisées / conditions disponibles sur les microphones 90m et 130m - 2024

Les chauves-souris utilisent majoritairement les plages disponibles sous 8 m/s sur les deux microphones les plus bas et à 5m/s sur les microphones à 90 et 130m en 2023 et à 6 m/s en 2024. Au-delà de cette vitesse de vent et malgré l'importance de la disponibilité en plages temporelles, l'activité diminue.

Bilan de l'activité en altitude en fonction de la vitesse du vent sur LML05

Bilan de l'activité générale toute hauteur en fonction de la vitesse du vent sur LML05

En 2023, sur la période de suivi :

Au printemps (avril – mai)

- 90% de l'activité, se concentre sous 8,6m/s
- 75% de l'activité, se concentre sous 7,3m/s
- 50 % de l'activité, a été mesurée à des vitesses de vent inférieurs 5,8m/s après celui-ci.

En été (juin– août)

- 90% de l'activité, se concentre sous 7,7m/s
- 75% de l'activité, se concentre sous 6,8m/s
- 50 % de l'activité, a été mesurée à des vitesses de vent inférieurs 5,5m/s après celui-ci.

A l'automne (septembre – octobre)

- 90% de l'activité, se concentre sous 7,4m/s
- 75% de l'activité, se concentre sous 6,1m/s
- 50 % de l'activité, a été mesurée à des vitesses de vent inférieurs 4,3m/s après celui-ci.

En 2024, sur la période de suivi :

Au printemps (mars – mai)

- 90% de l'activité, se concentre sous 6,9m/s
- 75% de l'activité, se concentre sous 5,7m/s
- 50 % de l'activité, a été mesurée à des vitesses de vent inférieurs 4,8m/s après celui-ci.

En été (juin– août)

- 90% de l'activité, se concentre sous 7,5m/s
- 75% de l'activité, se concentre sous 6,5m/s
- 50 % de l'activité, a été mesurée à des vitesses de vent inférieurs 5,1m/s après celui-ci.

A l'automne (septembre – octobre)

- 90% de l'activité, se concentre sous 7,8m/s
- 75% de l'activité, se concentre sous 6,6m/s
- 50 % de l'activité, a été mesurée à des vitesses de vent inférieurs 5,7m/s après celui-ci.

En Hiver (novembre- décembre et janvier-février)

- 90% de l'activité, se concentre sous 5,6m/s
- 75% de l'activité, se concentre sous 4,8m/s
- 50 % de l'activité, a été mesurée à des vitesses de vent inférieurs 4,4m/s après celui-ci.

1.7.1.1 Turbine LML 15

En 2023, au cours des périodes d'analyses qui s'étend **du 17 mai au 31 décembre 2023**, les instruments de mesure installés sur la nacelle ont collecté, **la nuit et toutes les 10 minutes**, des données correspondant à des plages moyennes de vent, allant de **0 à 27,6 m/s**.

En 2024, au cours des périodes d'analyses qui s'étend **du 1^{er} janvier au 31 décembre 2024**, les instruments de mesure installés sur la nacelle ont collecté, **la nuit et toutes les 10 minutes**, des données correspondant à des plages moyennes de vent, allant de **0 à 18,6 m/s**.

Le graphique ci-dessous dresse un bilan des vitesses de vent observées au niveau de la nacelle = conditions disponibles en bleu.

Les graphiques suivants présentent également la répartition des contacts de chiroptères, toutes espèces confondues, en fonction du vent (m/s) sur la turbine LML 05, obtenue au niveau de la nacelle (137m) et durant les **223 nuits** de l'étude en 2023 et **309 nuits en 2024**. Les résultats sont présentés sous deux graphiques différents montrant soit la densité des valeurs par classe de vent (fonction de densité – pdf) soit la répartition des valeurs inférieures ou égal à chaque classe de vent (fonction de répartition – cdf).

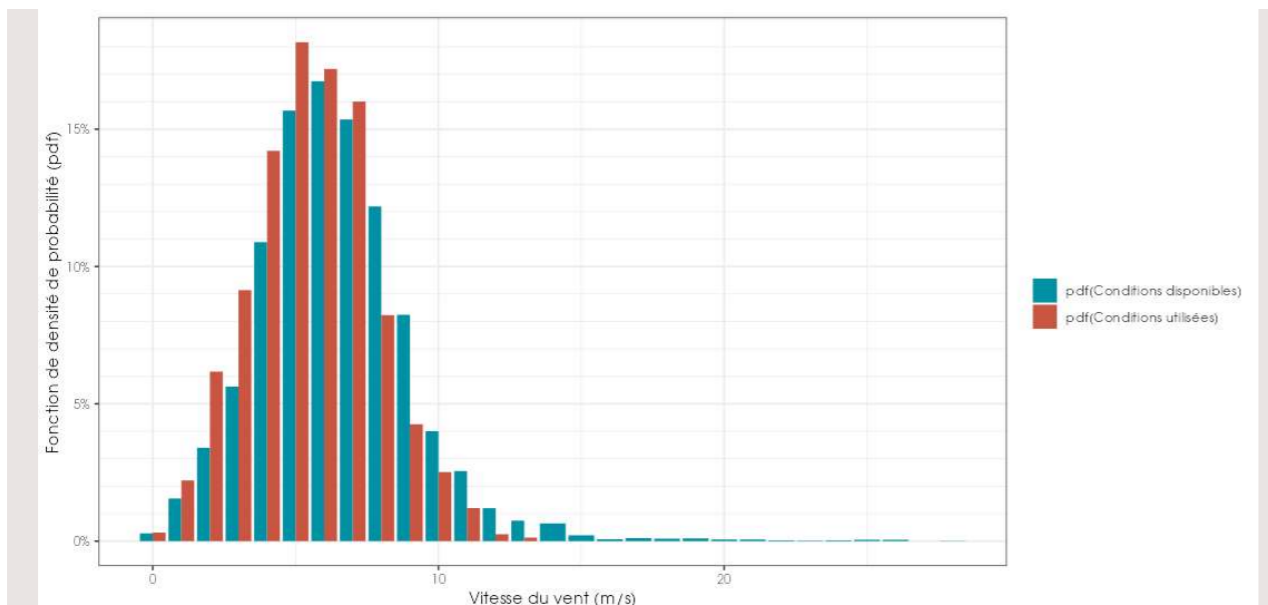


Figure 160. LML 15 Densité des observations de chauves-souris par classe de valeur de vent (m/s) enregistrée à 137m sur les microphones 10m et 50m - 2023

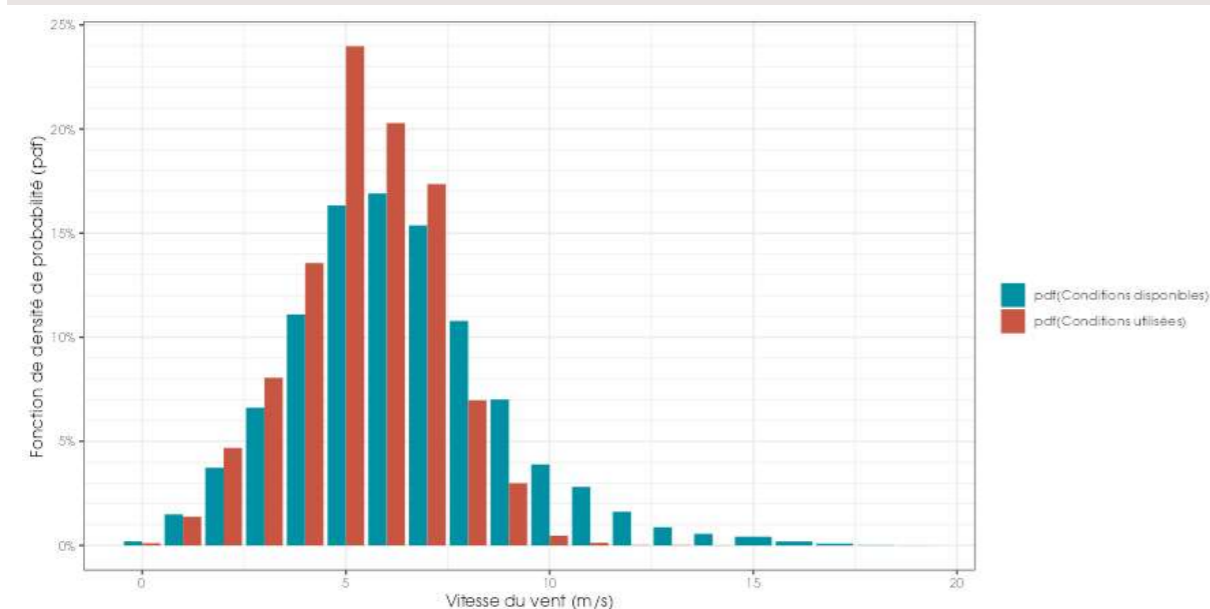


Figure 161. LML 15 Densité des observations de chauves-souris par classe de valeur de vent (m/s) enregistrée à 137m sur les microphones 10m et 50m - 2024

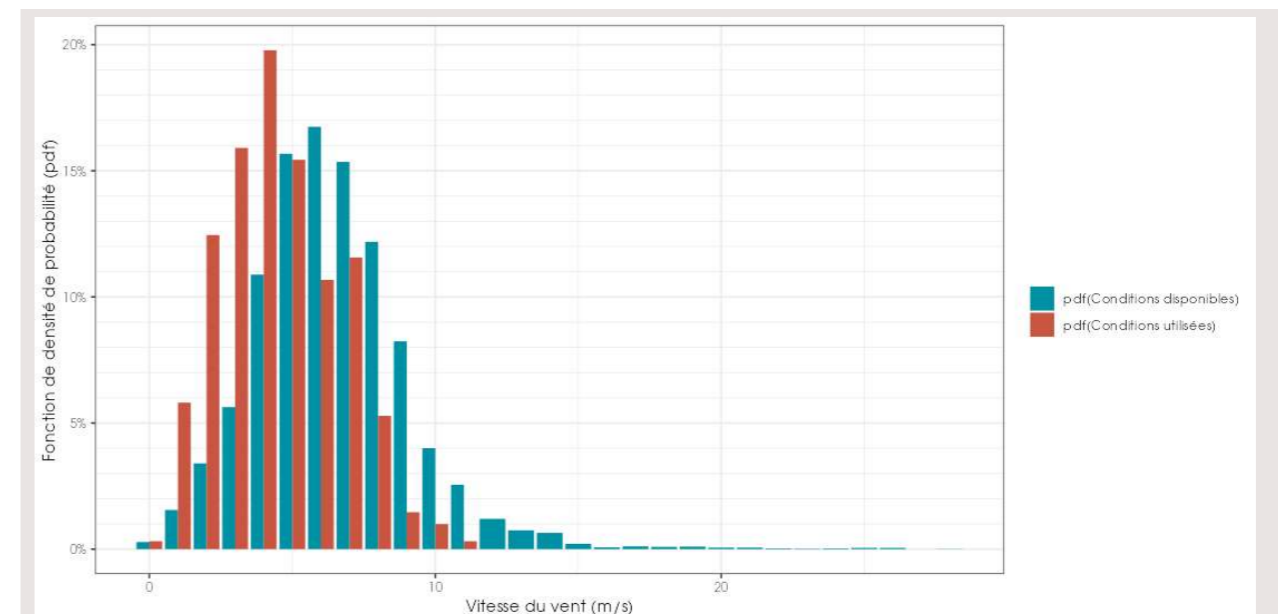


Figure 162. LML 15 Densité des observations de chauves-souris par classe de valeur de vent (m/s) enregistrée à 137m sur les microphones 90m et 130m - 2023

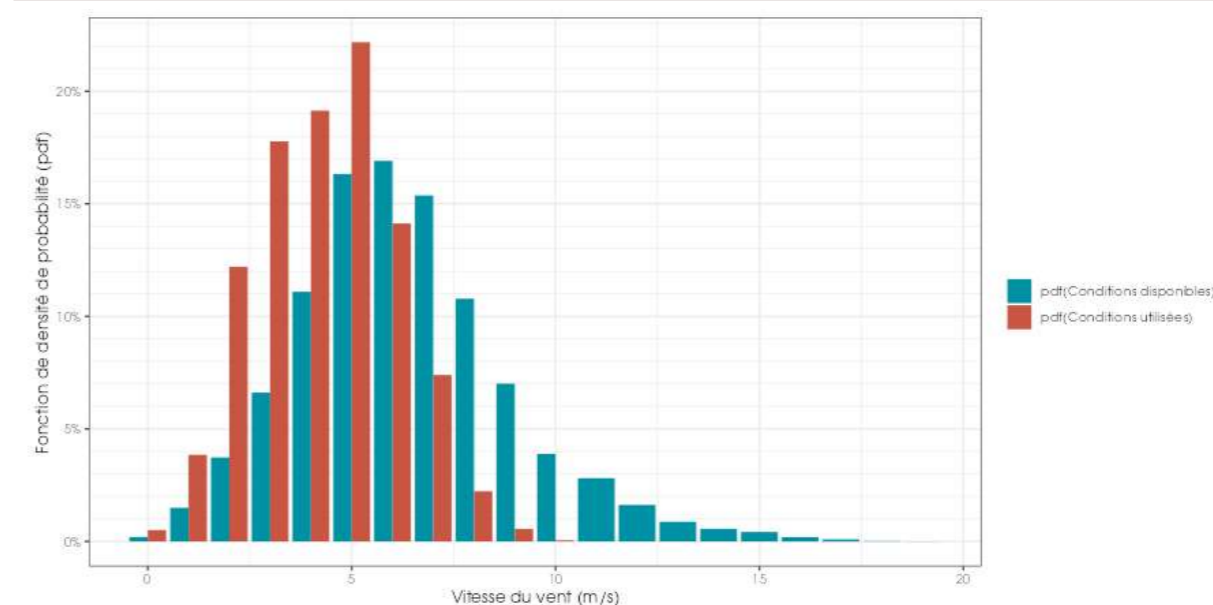


Figure 163. LML 15 Densité des observations de chauves-souris par classe de valeur de vent (m/s) enregistrée à 137m sur les microphones 90m et 130m - 2024

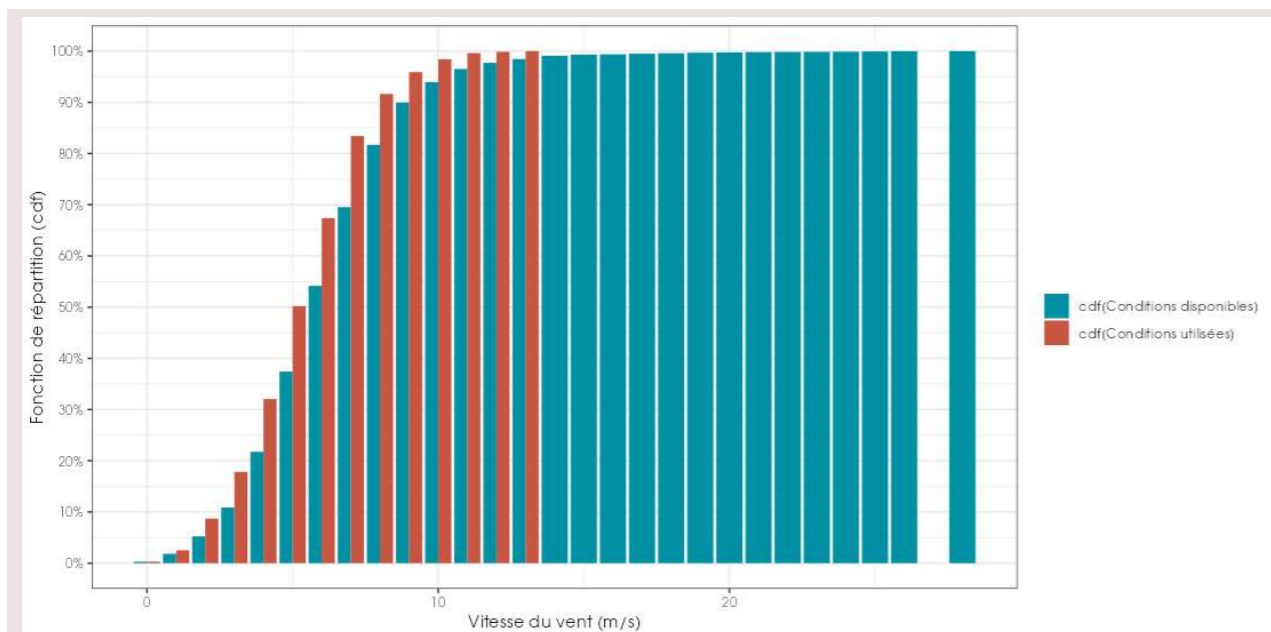


Figure 164. **LML 15** Répartition des observations de chauves-souris par classe de valeur de vent (m/s) enregistré à 137m sur les microphones 10m et 50m - 2023

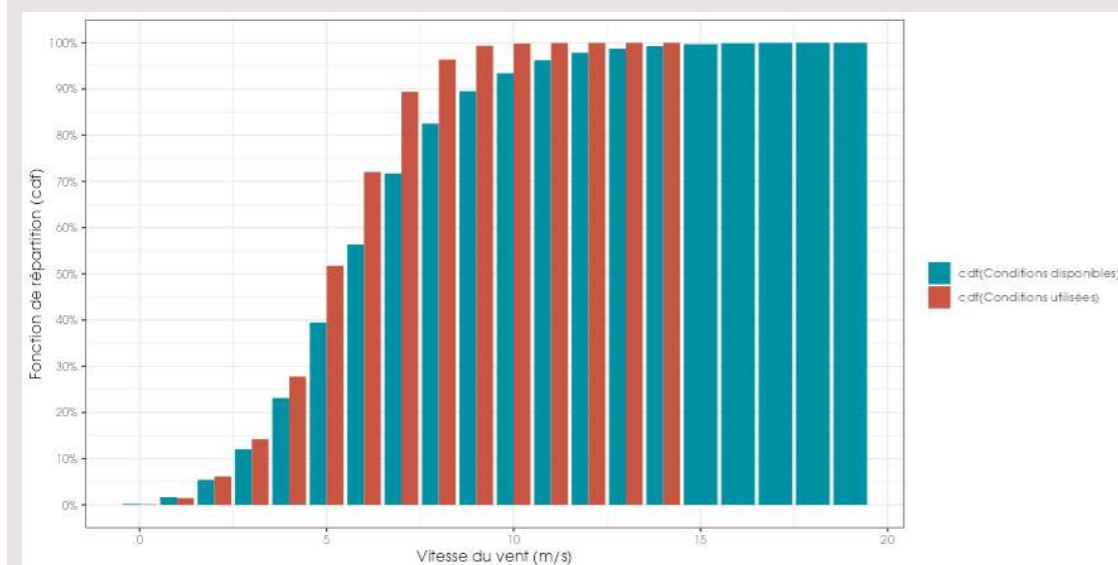


Figure 165. **LML 15** Répartition des observations de chauves-souris par classe de valeur de vent (m/s) enregistré à 137m sur les microphones 10m et 50m - 2023

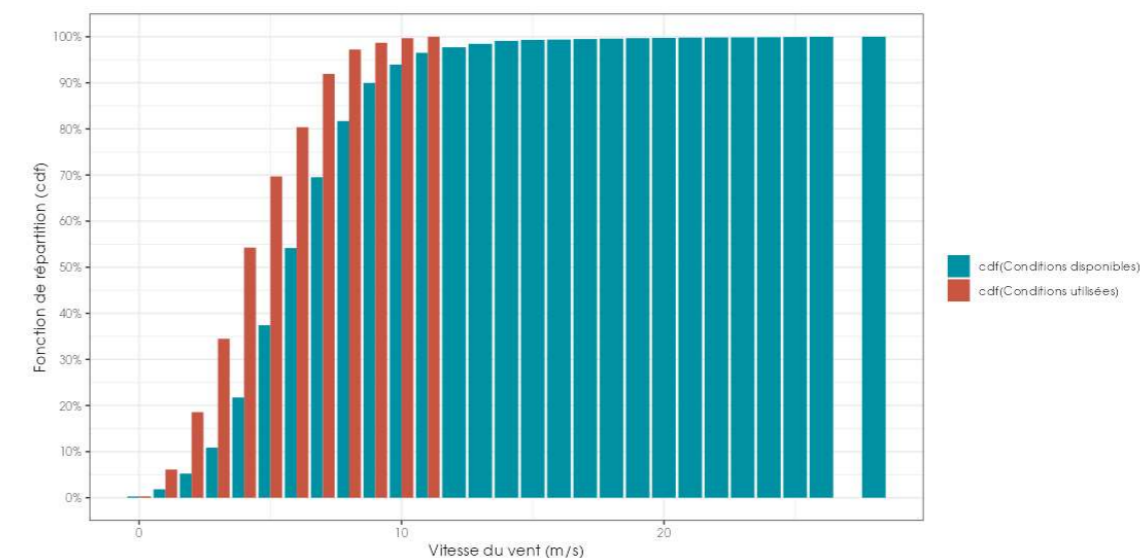


Figure 166. **LML 15** Répartition des observations de chauves-souris par classe de valeur de vent (m/s) enregistré à 137m sur les microphones 90m et 130m - 2024

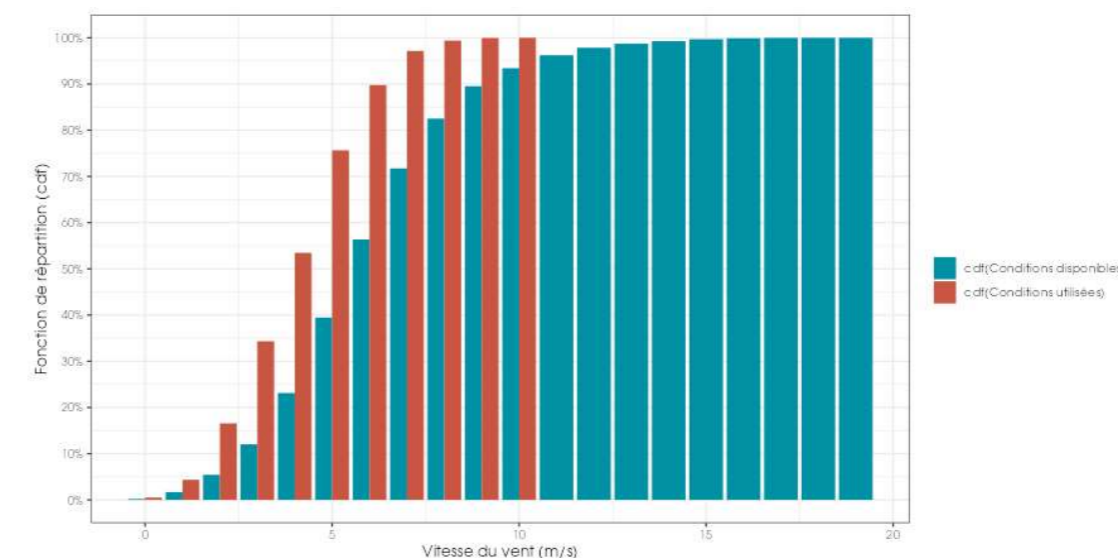


Figure 167. **LML 15** Répartition des observations de chauves-souris par classe de valeur de vent (m/s) enregistré à 137m sur les microphones 90m et 130m - 2024

En 2023 comme en 2024, on observe sur LML15 une prédominance des vents entre 4m/s et 9m/s

En 2023 :

Hors volume de brassage des pales, les chauves-souris ont tendance à utiliser dans des proportions plus ou moins égales à leur apparition l'intégralité des conditions de vent disponible enregistré à 137m, avec une légère sous-exploitation à partir de 10m/s.

En 2024 :

Comme pour 2023, sur les micros à 10m et 50m, les chauves-souris utilisent dans des proportions plus ou moins égales à leur apparition l'intégralité des conditions de vent disponibles enregistré à 137m, avec une légère sous-exploitation à partir de 8m/s. Ce même schéma est visible sur LML05 et LML16.

Dans le volume de brassage des pales, on note le même schéma d'activité qu'en 2023. Les chauves-souris surexploitent des conditions de vent entre 0 et 5 m/s, voire 6 m/s. Au-delà, et malgré la récurrence des plages de vents entre 6 et 10 m/s, les chauves-souris exploitent peu ces vitesses..

1.7.1.1 Proportion des activités en fonction de la vitesse du vent

Le tableau ci-dessous liste les vitesses de vent au-dessous desquelles des proportions ciblées des contacts (toutes espèces confondues) ont été obtenues aux différentes hauteurs de microphones.

Période	Hauteur micro	Année	50%	75%	85%	90%	95%	99%	100%
Global printemps	Tous microphones	2023	7,8	8,6	9,2	9,8	10,5	11,5	12,0
		2024	5,3	6,3	7,0	7,2	7,9	9,3	13,4
Printemps	10 mètres	2023	7,8	8,6	9,2	9,8	10,5	11,6	12,0
		2024	5,4	6,4	7,1	7,5	8,3	9,4	13,4
Été	10 mètres	2023	5,6	6,9	7,5	8,3	9,4	11,0	13,2
		2024	5,4	6,6	7,2	7,5	8,1	9,2	11,3
Automne	10 mètres	2023	6,1	7,4	8,2	8,5	9,6	10,8	12,3
		2024	5,7	6,9	7,7	8,1	8,7	10,0	14,0
Hiver	10 mètres	2023	6,0	6,6	7,1	8,6	9,2	10,8	11,5
		2024	4,4	5,1	5,7	6,5	7,4	9,1	9,4
Global_été	Tous microphones	2023	5,3	6,7	7,3	8,0	9,0	10,8	13,2
		2024	5,0	6,3	6,9	7,3	7,9	8,9	11,3
Printemps	50 mètres	2023	7,7	8,5	8,6	8,6	10,1	10,4	10,5
		2024	5,0	5,9	6,3	6,8	7,0	8,4	9,3
Été	50 mètres	2023	4,8	6,2	6,9	7,3	8,4	10,3	11,3
		2024	4,6	5,9	6,4	6,7	7,3	8,5	10,1
Automne	50 mètres	2023	3,6	5,2	6,3	6,9	7,4	8,9	12,3
		2024	5,1	6,5	6,9	7,1	7,4	8,9	10,7
Hiver	50 mètres	2023	4,9	6,4	6,4	7,1	7,9	8,5	8,7
		2024	3,3	4,9	5,1	5,5	5,5	6,6	7,0
Global automne	Tous microphones	2023	4,8	6,6	7,4	7,9	8,5	10,5	12,3
		2024	5,1	6,5	7,1	7,4	8,1	9,4	14,0
Printemps	90 mètres	2023	-	-	-	-	-	-	-
		2024	0,3	5,4	6,6	7,2	7,6	8,3	9,3
Été	90 mètres	2023	4,4	5,8	6,6	7,0	8,0	9,3	11,3
		2024	3,8	5,2	5,6	6,2	6,7	8,0	8,8
Automne	90 mètres	2023	3,8	6,0	7,0	7,2	8,0	10,0	10,8
		2024	4,5	6,1	6,7	7,0	7,4	8,2	10,3
Hiver	90 mètres	2023	-	-	-	-	-	-	-
		2024	3,3	4,3	4,9	4,9	5,5	6,0	6,4
Global hiver	Tous microphones	2023	6,0	6,4	7,1	8,7	9,0	10,7	11,5
		2024	3,3	4,9	5,5	5,5	6,4	8,5	9,4
Printemps	130 mètres	2023	8,2	8,2	8,2	8,2	8,2	8,2	8,2
		2024	4,1	5,2	5,7	5,7	5,7	6,3	6,4
Été	130 mètres	2023	4,2	5,6	6,3	6,6	7,3	8,4	9,5
		2024	3,7	5,0	5,4	5,7	6,5	7,8	8,8
Automne	130 mètres	2023	4,0	6,1	7,2	7,7	8,2	10,5	10,8
		2024	4,3	5,7	6,1	6,3	6,7	8,1	8,9

Période	Hauteur micro	Année	50%	75%	85%	90%	95%	99%	100%
Hiver	130 mètres	2023	-	-	-	-	-	-	-
		2024	2,5	4,1	4,5	4,6	4,7	4,7	4,7
Toutes périodes	10 mètres	2023	5,8	7,1	7,9	8,5	9,5	11,0	13,2
		2024	5,4	6,6	7,2	7,6	8,3	9,3	14,0
Toutes périodes	50 mètres	2023	4,3	5,8	6,7	7,1	7,9	9,9	12,3
		2024	4,8	6,0	6,5	6,9	7,3	8,5	10,7
Toutes périodes	90 mètres	2023	4,1	5,9	6,8	7,2	8,0	9,9	11,3
		2024	4,2	5,4	6,1	6,5	7,1	8,0	10,3
Toutes périodes	130 mètres	2023	4,1	5,9	6,8	7,2	8,0	9,4	10,8
		2024	3,8	5,1	5,7	6,1	6,5	8,0	8,9

L'analyse de l'affinité nous permet de décrire le comportement de sélection des conditions environnementales par les chiroptères en s'affranchissant dans une large mesure des biais liés au hasard de l'échantillonnage des conditions disponibles. Une affinité égale à 1 indique qu'il n'y a pas de préférence. Une affinité inférieure à 1 indique que les chiroptères semblent éviter ces conditions (en bleu dans le graphique ci-dessous). Une affinité supérieure à 1 indique que les chiroptères semblent préférer ces conditions météorologiques pour être actifs (rouge).

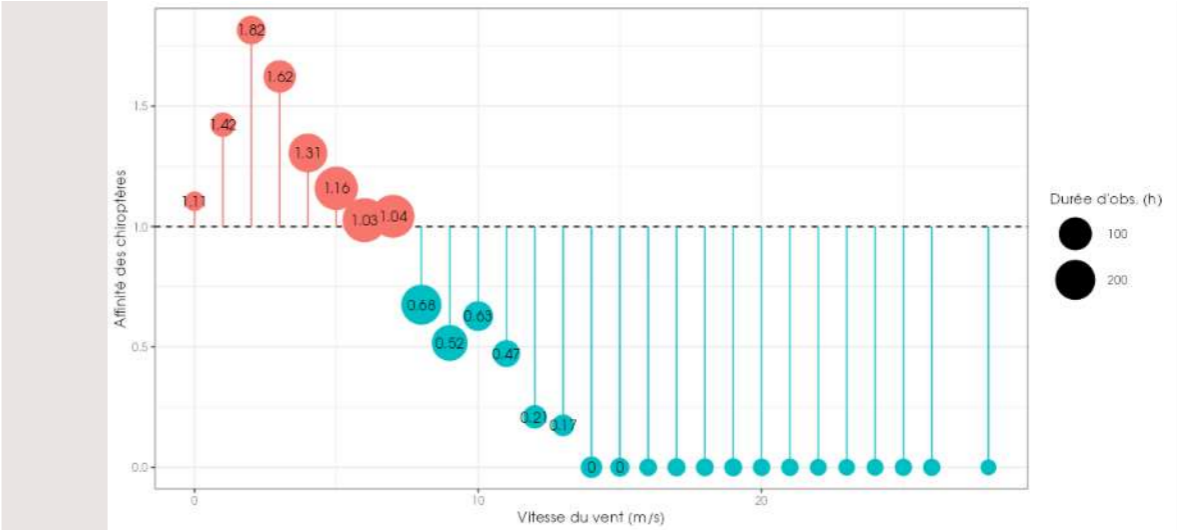


Figure 168. Affinité des chiroptères – conditions utilisées / conditions disponibles sur les microphones 10m et 50m - 2023

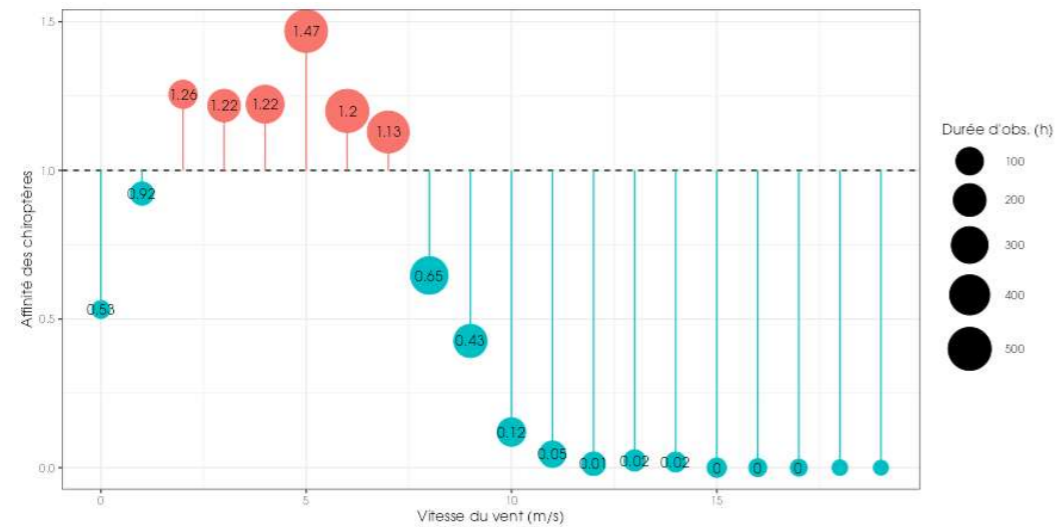


Figure 169. Affinité des chiroptères – conditions utilisées / conditions disponibles sur les microphones 10m et 50m - 2024

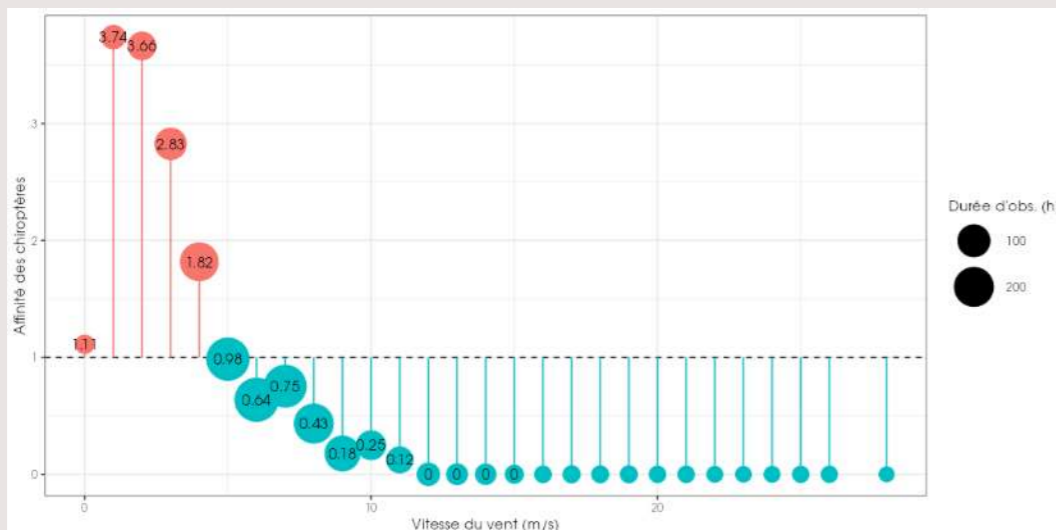


Figure 170. Affinité des chiroptères – conditions utilisées / conditions disponibles sur les microphones 90m et 130m - 2023

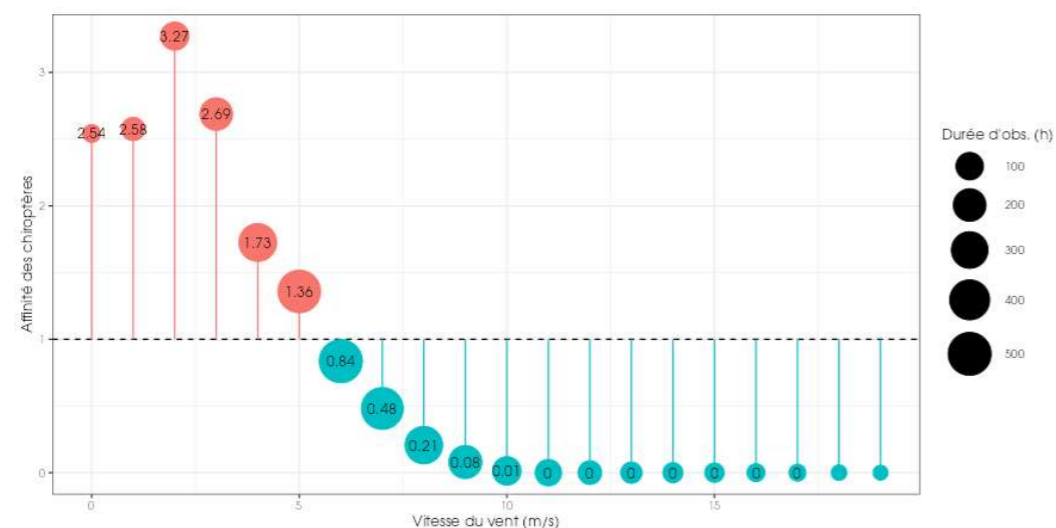


Figure 171. Affinité des chiroptères – conditions utilisées / conditions disponibles sur les microphones 90m et 130m - 2024

Les chauves-souris utilisent majoritairement les plages disponibles au-delà de 8 m/s sur les deux microphones les plus bas et à 5m/s sur les microphones à 90 et 130m. Au-delà de cette vitesse de vent et malgré l'importance de la disponibilité en plages temporelles, l'activité est faible.

1.7.1.1.1. Bilan de l'activité en altitude en fonction de la vitesse du vent sur LML15

Bilan de l'activité générale en hauteur en fonction de la vitesse du vent sur LML15 – tous microphones

En 2023, sur la période de suivi :

Au printemps (avril – mai)

- 90% de l'activité, se concentre sous 9,8m/s
- 75% de l'activité, se concentre sous 8,6m/s
- 50 % de l'activité, a été mesurée à des vitesses de vent inférieurs 7,8m/s après celui-ci.

En été (juin– août)

- 90% de l'activité, se concentre sous 8,0m/s
- 75% de l'activité, se concentre sous 6,7m/s
- 50 % de l'activité, a été mesurée à des vitesses de vent inférieurs 5,3m/s après celui-ci.

A l'automne (septembre – octobre)

- 90% de l'activité, se concentre sous 7,9m/s
- 75% de l'activité, se concentre sous 6,6m/s
- 50 % de l'activité, a été mesurée à des vitesses de vent inférieurs 4,8m/s après celui-ci.

En 2024, sur la période de suivi :

Au printemps (mars – mai)

- 90% de l'activité, se concentre sous 7,2m/s
- 75% de l'activité, se concentre sous 6,3m/s
- 50 % de l'activité, a été mesurée à des vitesses de vent inférieurs 5,3m/s après celui-ci.

En été (juin– août)

- 90% de l'activité, se concentre sous 7,3m/s
- 75% de l'activité, se concentre sous 6,3m/s
- 50 % de l'activité, a été mesurée à des vitesses de vent inférieurs 5,0m/s après celui-ci.

A l'automne (septembre – octobre)

- 90% de l'activité, se concentre sous 7,4m/s
- 75% de l'activité, se concentre sous 6,5m/s
- 50 % de l'activité, a été mesurée à des vitesses de vent inférieurs 5,1m/s après celui-ci.

En Hiver (novembre- décembre et janvier-février)

- 90% de l'activité, se concentre sous 5,5m/s
- 75% de l'activité, se concentre sous 4,9m/s
- 50 % de l'activité, a été mesurée à des vitesses de vent inférieurs 3,3m/s après celui-ci.

1.7.1.1 Turbine LML 16

En 2023, au cours des périodes d'analyses qui s'étendent **du 21 avril au 31 décembre 2023**, les instruments de mesure installés sur le mât ont collecté, **la nuit et toutes les 10 minutes**, des données correspondant à des plages moyennes de vent, allant de **0 à 29,2 m/s**.

En 2023, au cours des périodes d'analyses qui s'étendent **du 1^{er} janvier au 31 décembre 2024**, les instruments de mesure installés sur le mât ont collecté, **la nuit et toutes les 10 minutes**, des données correspondant à des plages moyennes de vent, allant de **0 à 21,6 m/s**.

Le graphique ci-dessous dresse un bilan des vitesses de vent observées au niveau du mât de mesure = conditions disponibles en bleu.

Les graphiques suivants présentent également la répartition des contacts de chiroptères, toutes espèces confondues, en fonction du vent (m/s) sur la turbine LML 16, obtenue au niveau de la nacelle (137m) et durant les **245 nuits** de l'étude pour l'année 2023 et **359 jours pour l'année 2024**. Les résultats sont présentés sous deux graphiques différents montrant soit la densité des valeurs par classe de vent (fonction de densité – pdf) soit la répartition des valeurs inférieures ou égal à chaque classe de vent (fonction de répartition – cdf).

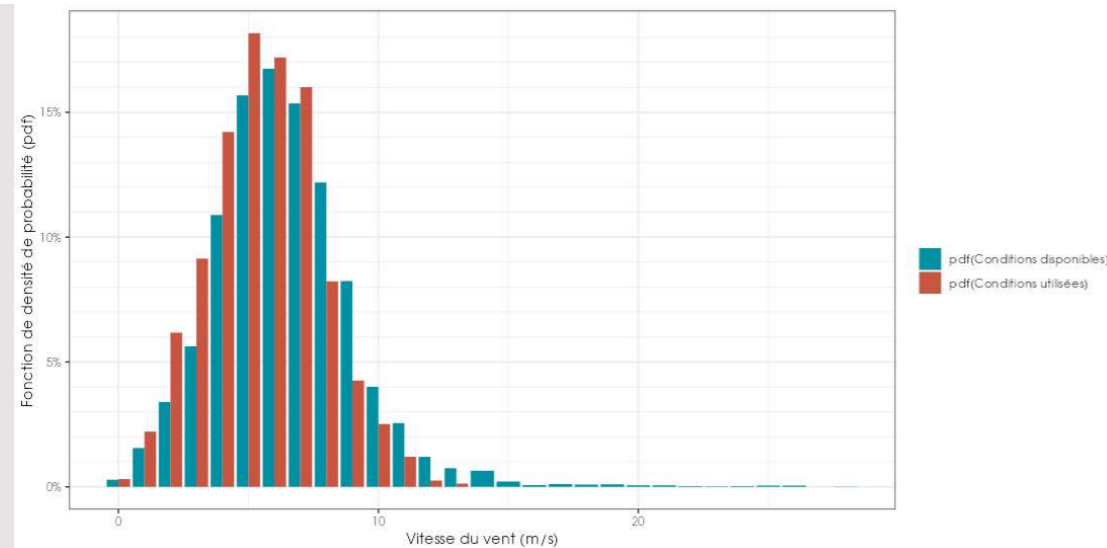


Figure 172. LML 16 Densité des observations de chauves-souris par classe de valeur de vent (m/s) enregistrée à 137m sur les microphones 10m et 50m - 2023

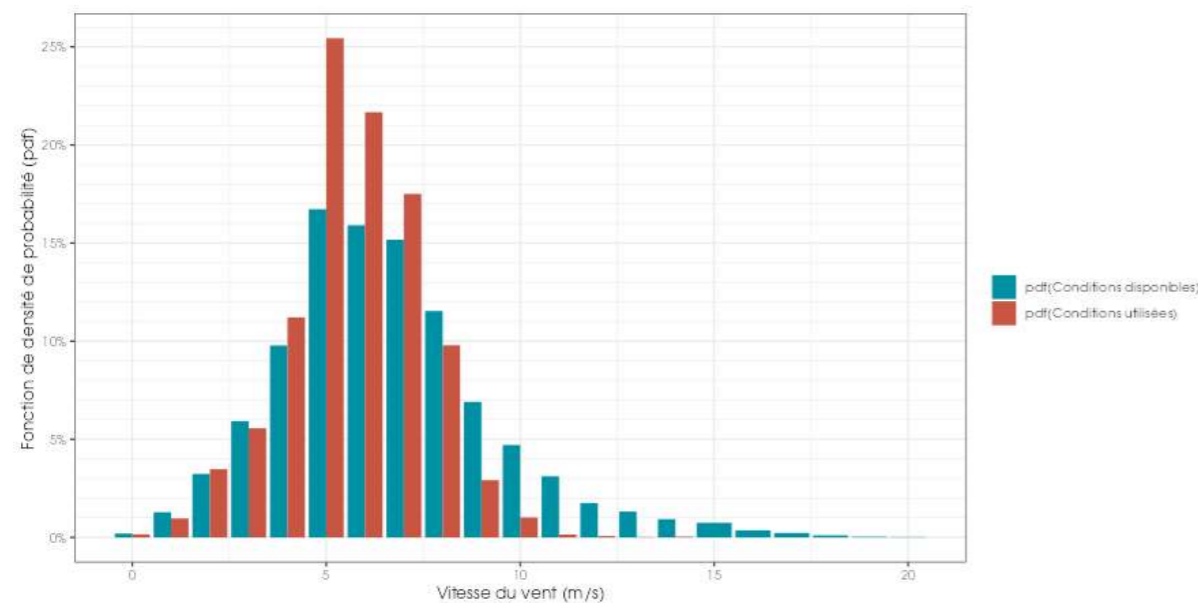


Figure 173. LML 16 Densité des observations de chauves-souris par classe de valeur de vent (m/s) enregistrée à 137m sur les microphones 10m et 50m - 2024

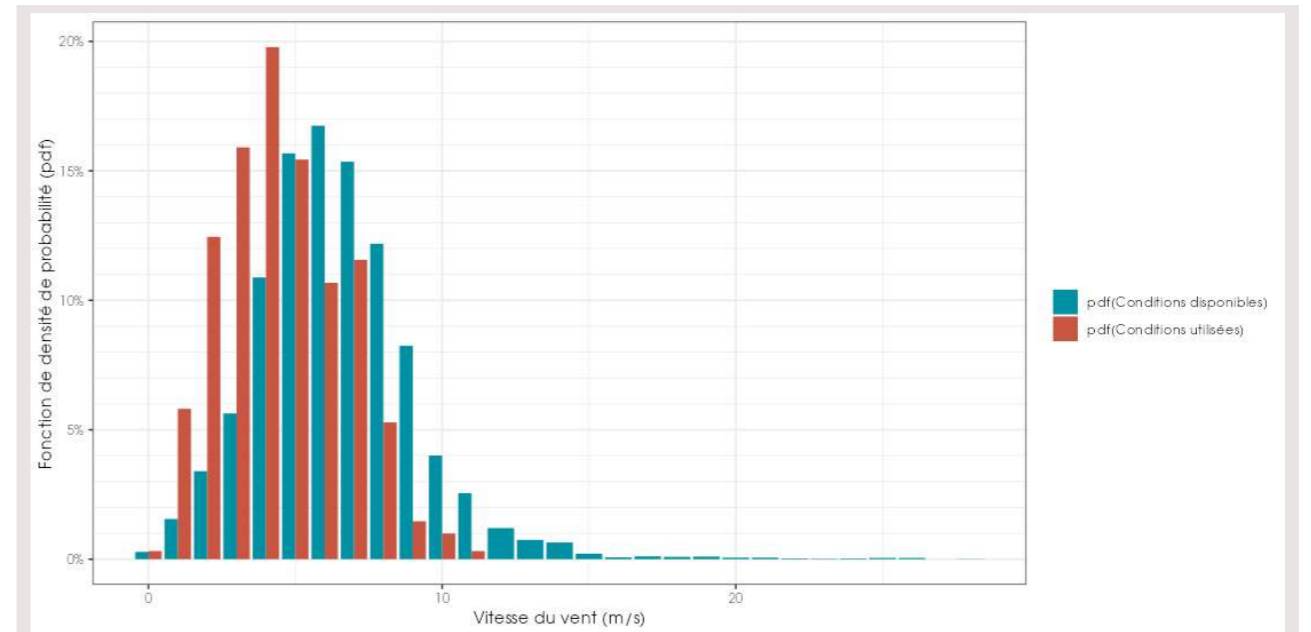


Figure 174. LML 16 Densité des observations de chauves-souris par classe de valeur de vent (m/s) enregistrée à 137m sur les microphones 90m et 130m - 2023

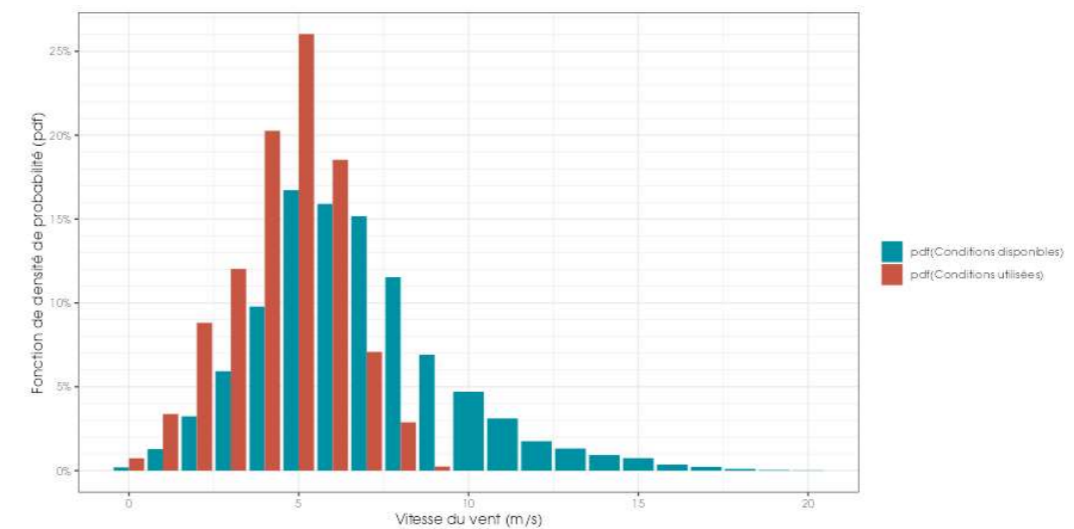


Figure 175. LML 16 Densité des observations de chauves-souris par classe de valeur de vent (m/s) enregistrée à 137m sur les microphones 90m et 130m - 2024

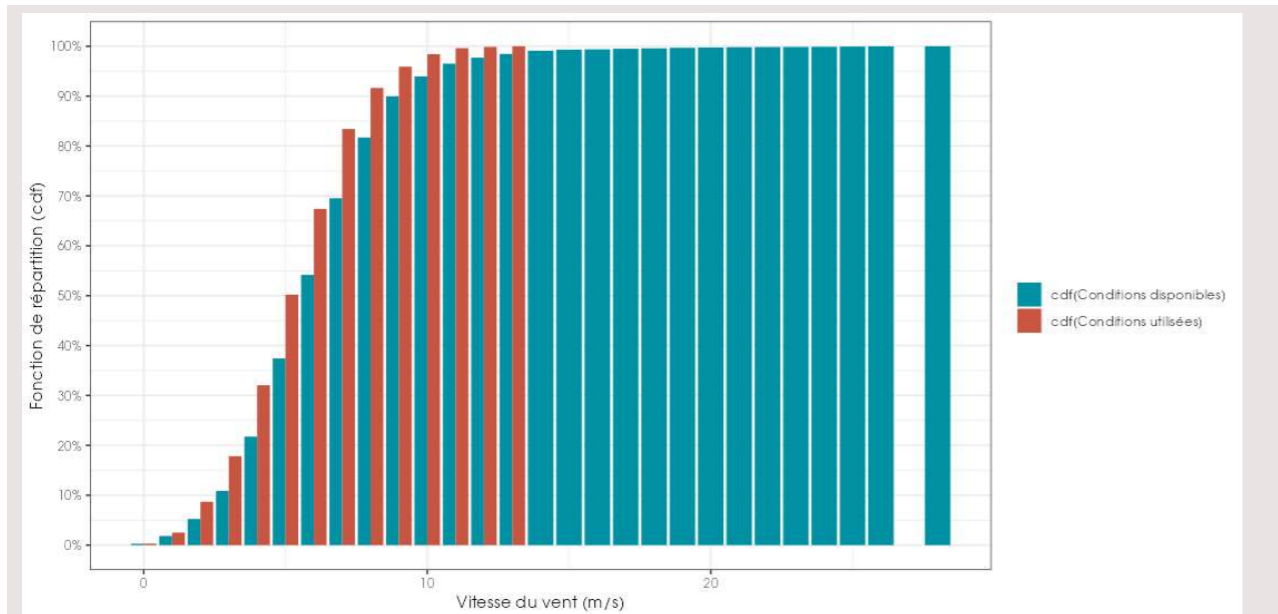


Figure 176. LML 16 -Répartition des observations de chauves-souris par classe de valeur de vent (m/s) enregistré à 137m sur les microphones 10m et 50m - 2023

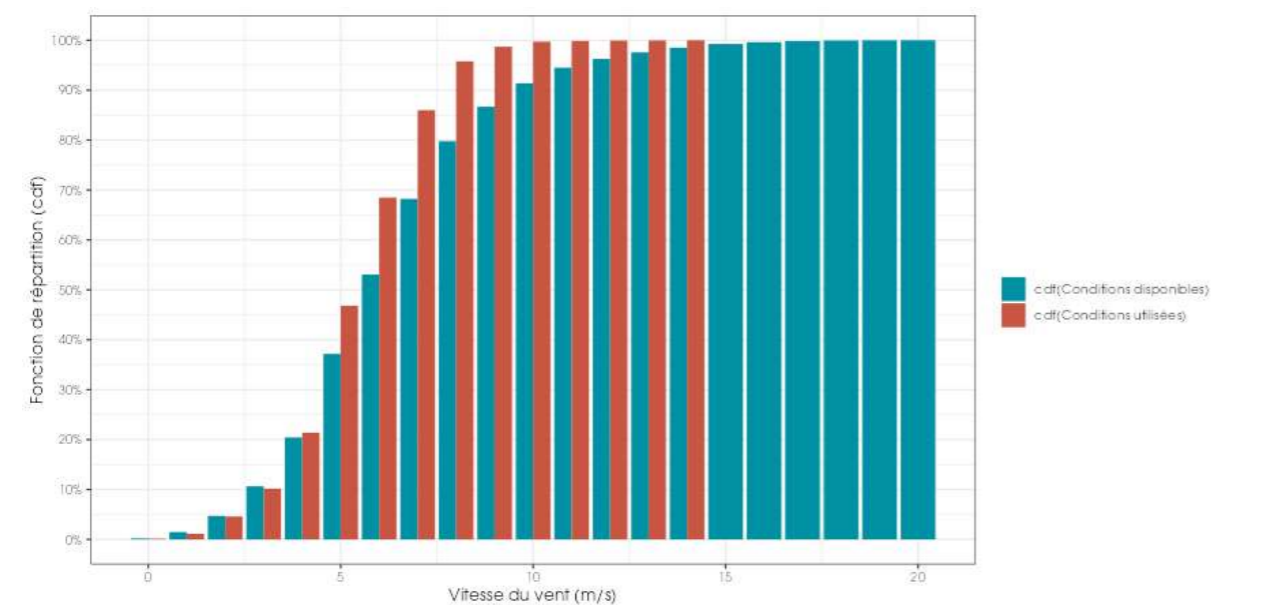


Figure 177. LML 16 -Répartition des observations de chauves-souris par classe de valeur de vent (m/s) enregistré à 137m sur les microphones 10m et 50m - 2024

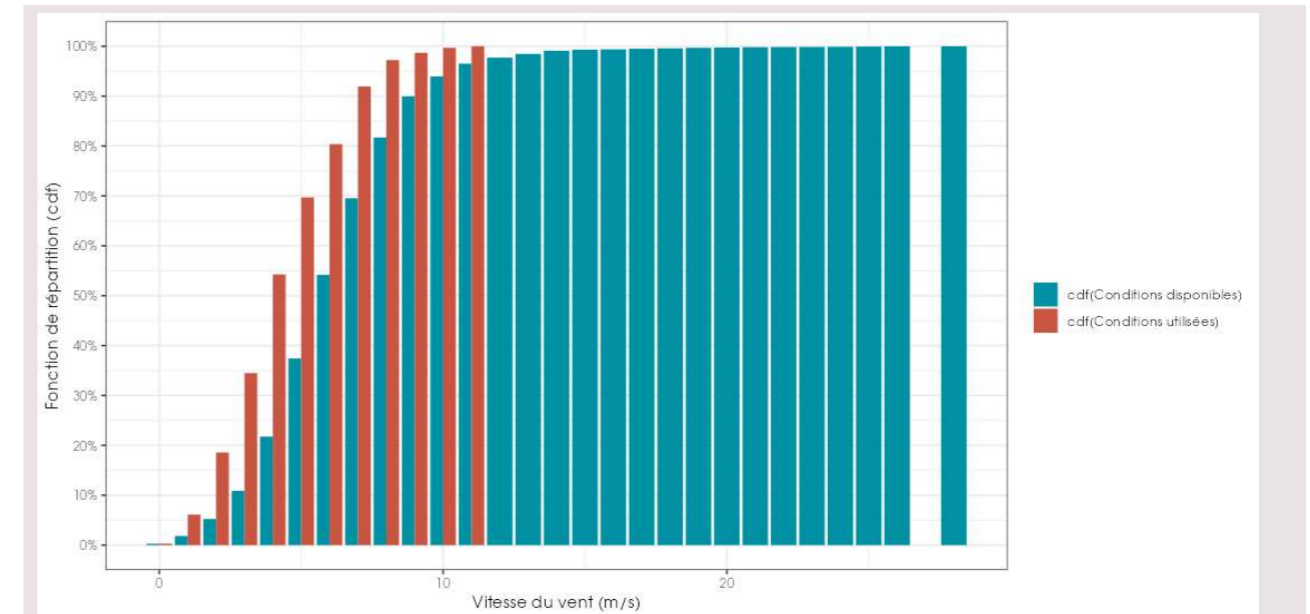


Figure 178. LML 16 Répartition des observations de chauves-souris par classe de valeur de vent (m/s) enregistré à 137m sur les microphones 90m et 130m - 2023

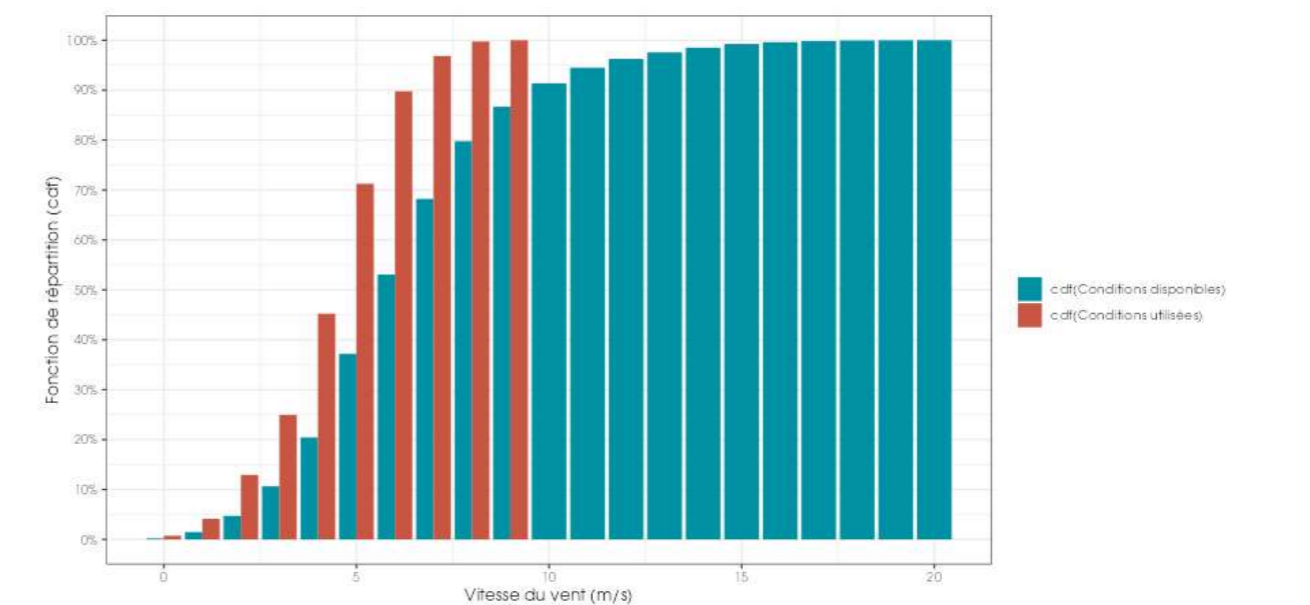


Figure 179. LML 16 Répartition des observations de chauves-souris par classe de valeur de vent (m/s) enregistré à 137m sur les microphones 90m et 130m - 2024

En 2023 et 2024, on observe sur LML16 une prédominance des vents entre 4m/s et 9m/s

En 2023 :

Hors volume de brassage des pales, les chauves-souris ont tendance à utiliser dans des proportions plus ou moins égales à leur apparition l'intégralité des conditions de vent disponible enregistré à 137m, avec une légère sous-exploitation à partir de 10m/s.

Dans le volume de brassage des pales, on note une nette tendance des chauves-souris à surexploiter des conditions de vent entre 0 et 6 m/s. Au-delà, et malgré la récurrence des plages de vents entre 7 et 10 m/s, les chauves-souris exploitent peu ces vitesses.

En 2024 :

Comme pour 2023, sur les micros à 10m et 50m, les chauves-souris utilisent dans des proportions plus ou moins égales à leur apparition l'intégralité des conditions de vent disponibles enregistré à 137m, avec une légère sous-exploitation à partir de 8m/s.

Dans le volume de brassage des pales, on note le même schéma d'activité qu'en 2023. Les chauves-souris surexploitent des conditions de vent entre 0 et 5 m/s, voire 6 m/s. Au-delà, et malgré la récurrence des plages de vents entre 6 et 10 m/s, les chauves-souris exploitent peu ces vitesses. Il est probable que l'accès à des hauteurs importantes dans des conditions de vents supérieurs et des températures inférieures génèrent des risques pour les individus.

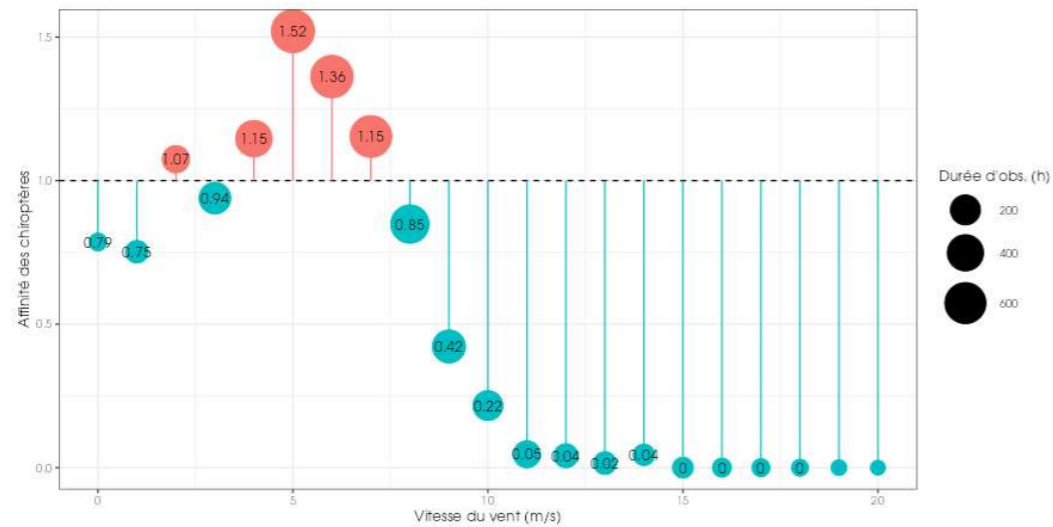


Figure 181. LML 16 Affinité des chiroptères – conditions utilisées / conditions disponibles sur les microphones 10m et 50m - 2024

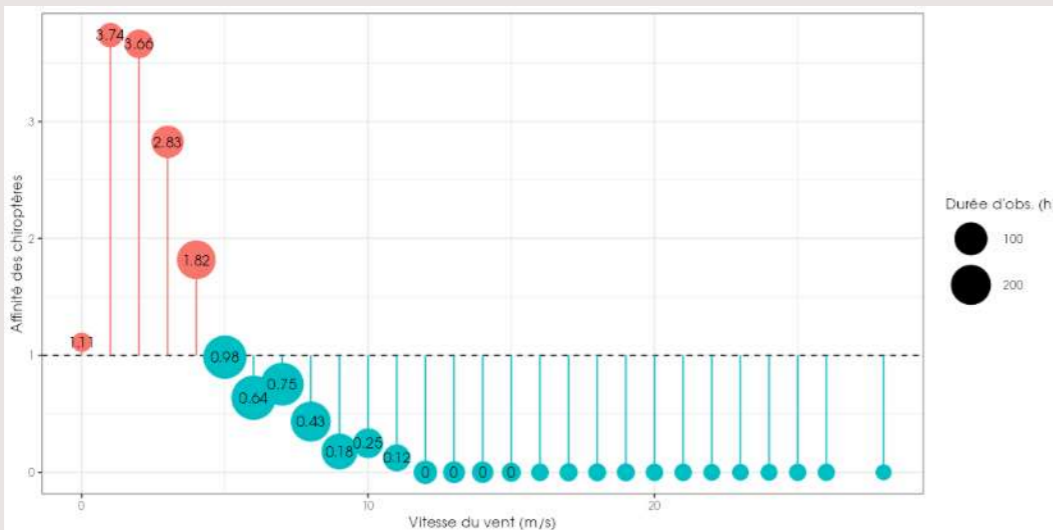


Figure 182. LML 16 Affinité des chiroptères – conditions utilisées / conditions disponibles sur les microphones 90m et 130m

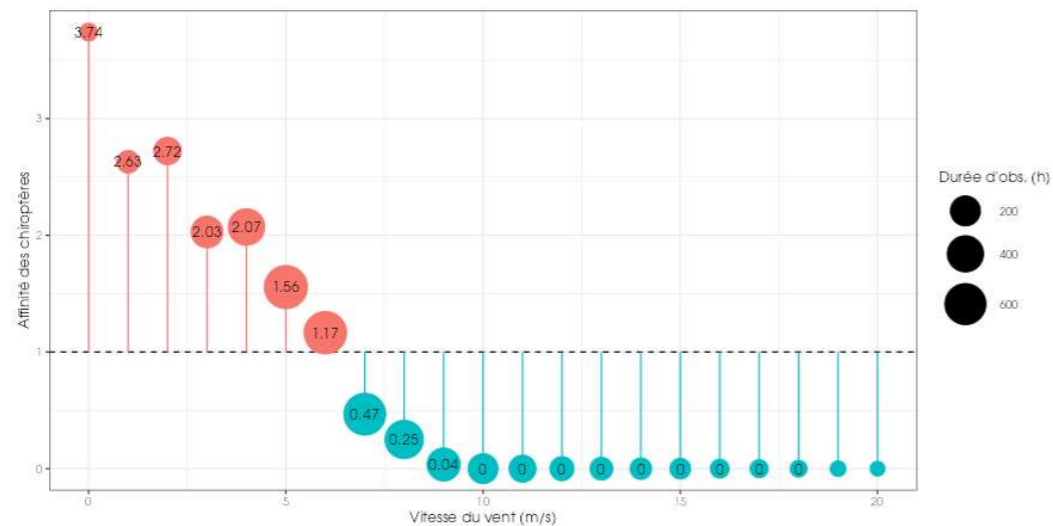


Figure 183. LML 16 Affinité des chiroptères – conditions utilisées / conditions disponibles sur les microphones 90m et 130m - 2024

Bilan de l'activité générale en hauteur en fonction de la vitesse du vent sur LML16 – tous microphones

En 2024, sur la période de suivi :

Au printemps (avril – mai)

- 90% de l'activité, se concentre sous 8,3m/s
- 75% de l'activité, se concentre sous 7,5m/s
- 50 % de l'activité, a été mesurée à des vitesses de vent inférieurs 6,7m/s après celui-ci.

En été (juin– août)

- 90% de l'activité, se concentre sous 7,9m/s
- 75% de l'activité, se concentre sous 7,0m/s
- 50 % de l'activité, a été mesurée à des vitesses de vent inférieurs 5,9m/s après celui-ci.

A l'automne (septembre – octobre)

- 90% de l'activité, se concentre sous 6,8m/s
- 75% de l'activité, se concentre sous 5,9m/s
- 50 % de l'activité, a été mesurée à des vitesses de vent inférieurs 4,4m/s après celui-ci.

En 2024, sur la période de suivi :

Au printemps (mars – mai)

- 90% de l'activité, se concentre sous 7,1m/s
- 75% de l'activité, se concentre sous 6,1m/s
- 50 % de l'activité, a été mesurée à des vitesses de vent inférieurs 5,2m/s après celui-ci.

En été (juin– août)

- 90% de l'activité, se concentre sous 7,6m/s
- 75% de l'activité, se concentre sous 6,6m/s
- 50 % de l'activité, a été mesurée à des vitesses de vent inférieurs 5,3m/s après celui-ci.

A l'automne (septembre – octobre)

- 90% de l'activité, se concentre sous 8,1m/s
- 75% de l'activité, se concentre sous 5,6m/s
- 50 % de l'activité, a été mesurée à des vitesses de vent inférieurs 4,9m/s après celui-ci.

En Hiver (novembre- décembre et janvier-février)

- 90% de l'activité, se concentre sous 7,6m/s
- 75% de l'activité, se concentre sous 5,7m/s
- 50 % de l'activité, a été mesurée à des vitesses de vent inférieurs 4,9m/s après celui-ci.

1.7.1 Analyse de l'activité en fonction de la température

1.7.1.1 Turbine LML 05

En 2023, au cours des périodes d'analyses qui s'étendent du **24 avril au 31 décembre**, les instruments de mesure installés sur la nacelle ont collecté, la nuit et toutes les 10 minutes, des données correspondant à **des plages de températures nocturnes allant de -0,1 à 30,4°C**.

En 2023, au cours des périodes d'analyses qui s'étendent du **24 avril au 31 décembre**, les instruments de mesure installés sur la nacelle ont collecté, la nuit et toutes les 10 minutes, des données correspondant à **des plages de températures nocturnes allant de -3,1 à 32,7°C**.

Le graphique ci-dessous dresse un bilan des températures observées au niveau de la nacelle = conditions disponibles en bleu.

Les graphiques suivants présentent également la répartition des contacts de chiroptères, toutes espèces confondues, en fonction de la température sur le site des Moulins du Lohan, obtenue au niveau de la nacelle (**137m**) et durant **252** nuits de l'étude pour l'année **2023** et **358** jours pour l'année **2024**. Les résultats sont présentés sous deux graphiques différents montrant soit la densité des valeurs par classe de température (fonction de densité – pdf) soit la répartition des valeurs inférieures ou égales à chaque classe de température (fonction de répartition – cdf).

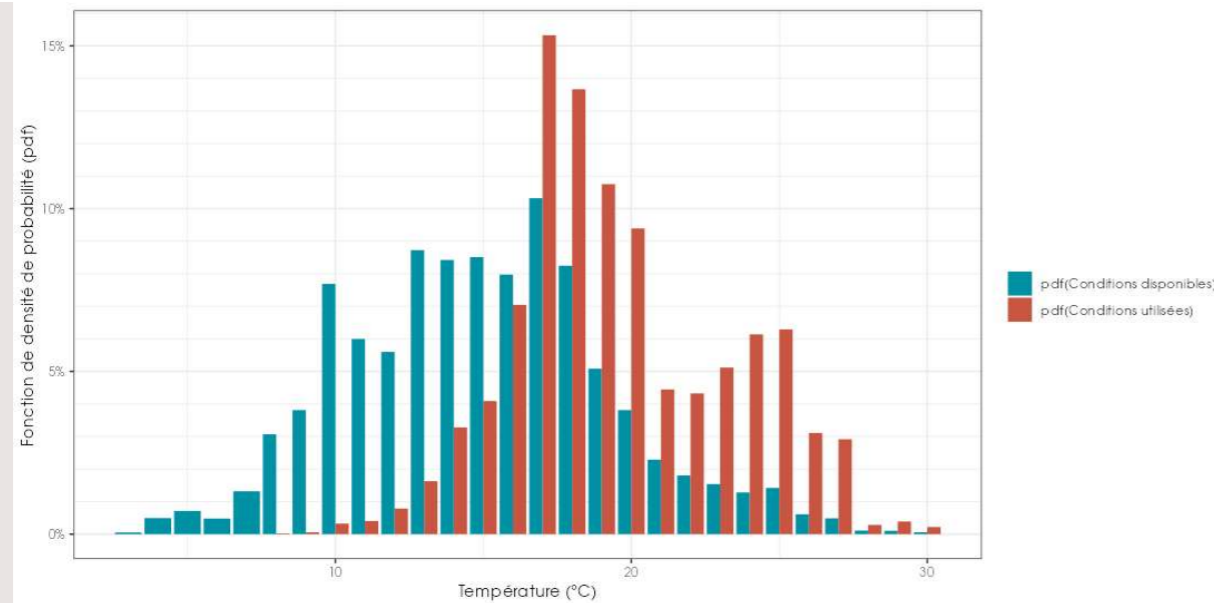


Figure 184. LML 05 Densité des observations de chauves-souris par classe de température (°C) enregistrée à 137m sur les microphones 10m et 50m - 2023

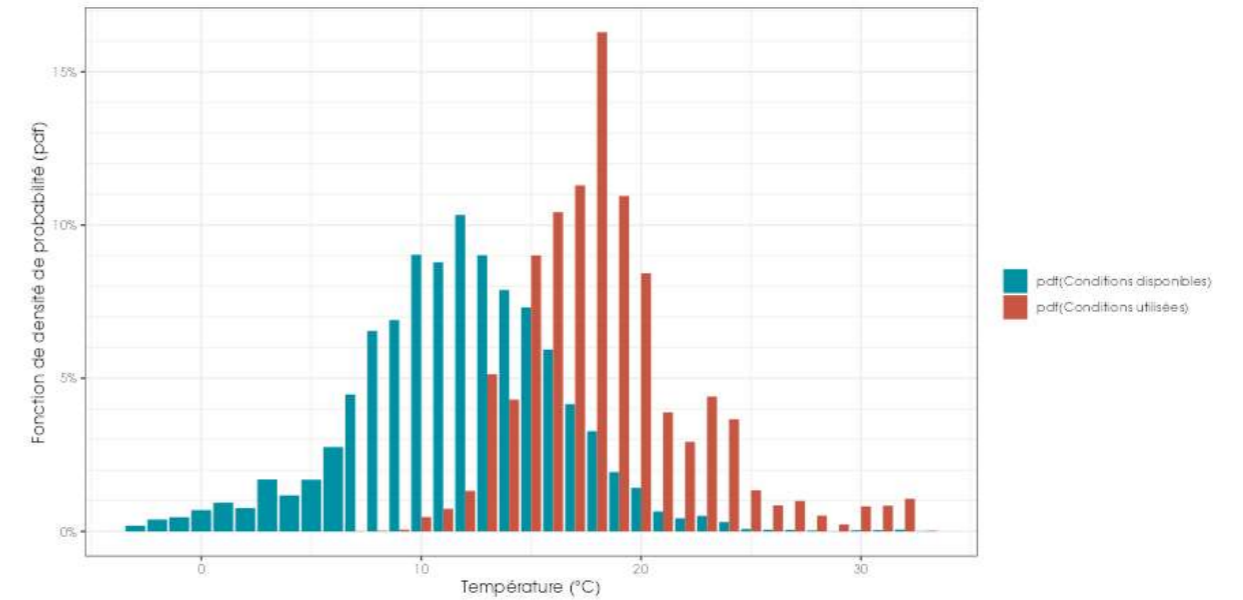


Figure 185. LML 05 Densité des observations de chauves-souris par classe de température (°C) enregistrée à 137m sur les microphones 10m et 50m - 2024

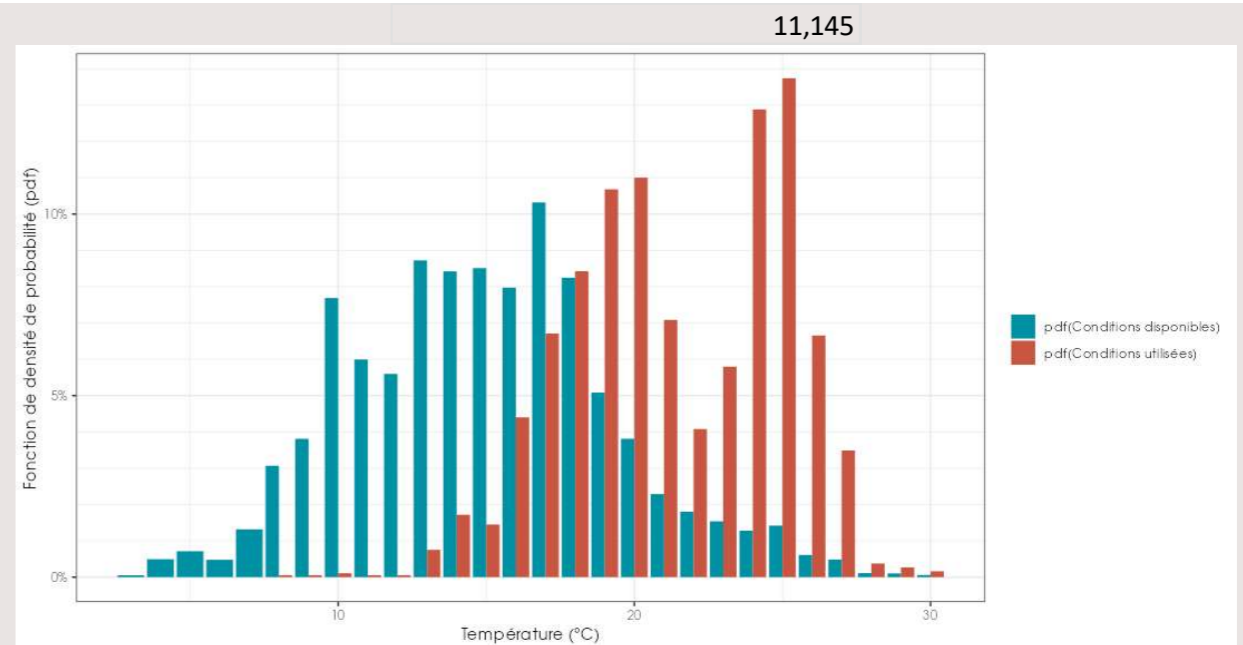


Figure 186. LML 05 Densité des observations de chauves-souris par classe de température (°C) enregistrée à 137m sur les microphones 50m et 130m - 2023

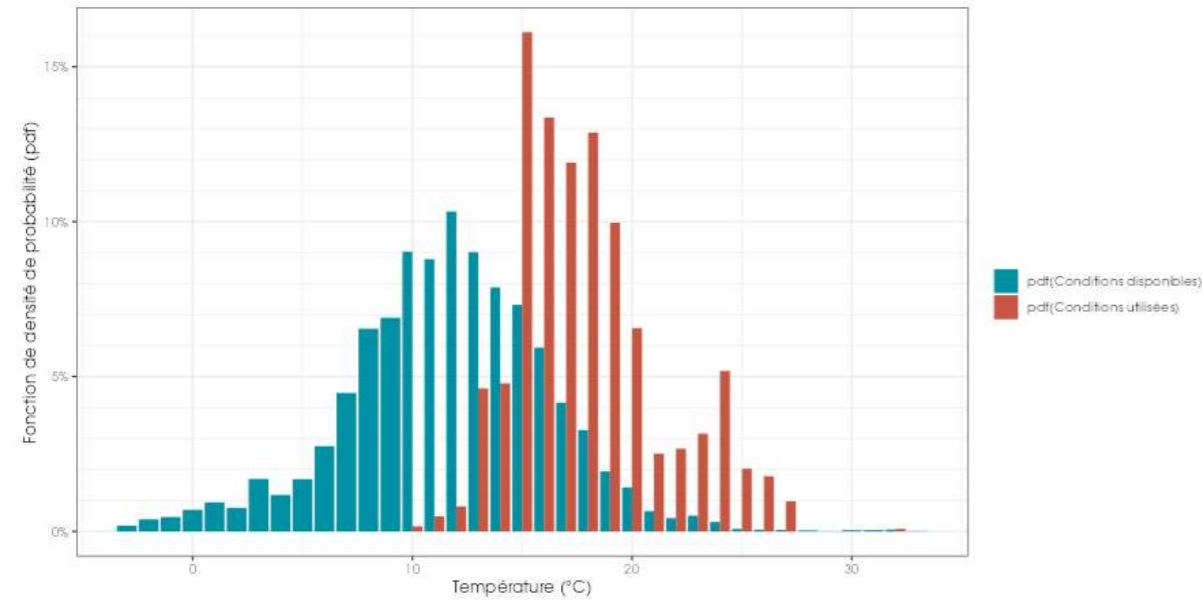


Figure 187. **LML 05** Densité des observations de chauves-souris par classe de température (°C) enregistrée à 137m sur les microphones 50m et 130m - 2024

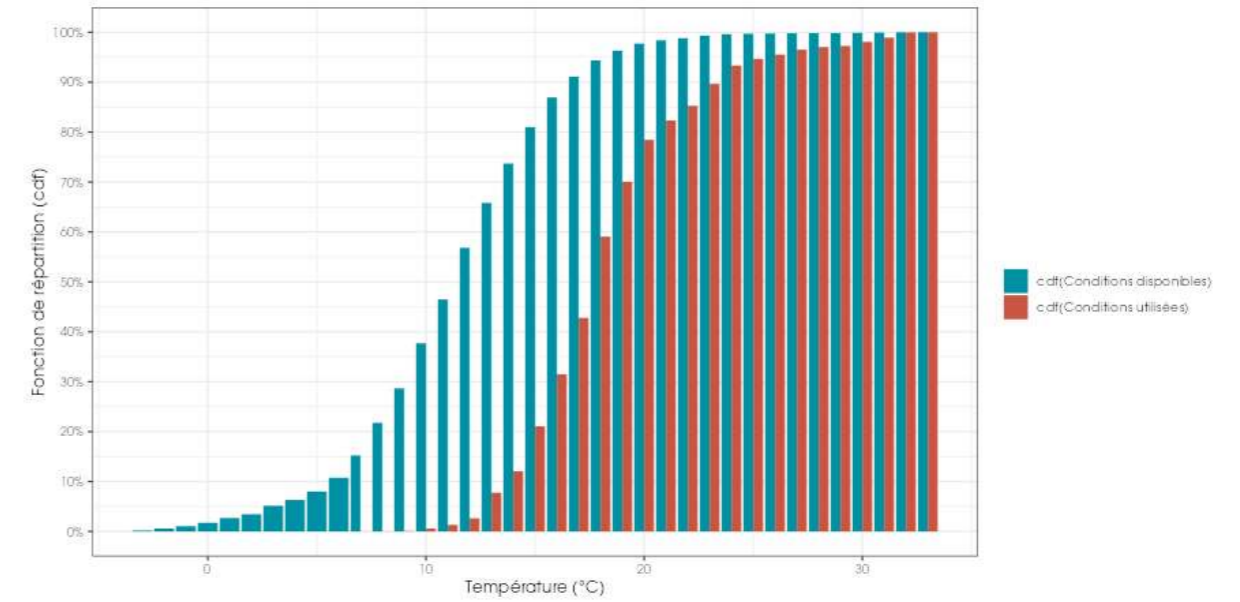


Figure 189. **LML 05** -Répartition des observations de chauves-souris par classe de température (°C) enregistré à 137m sur les microphones 10m et 50m - 2024

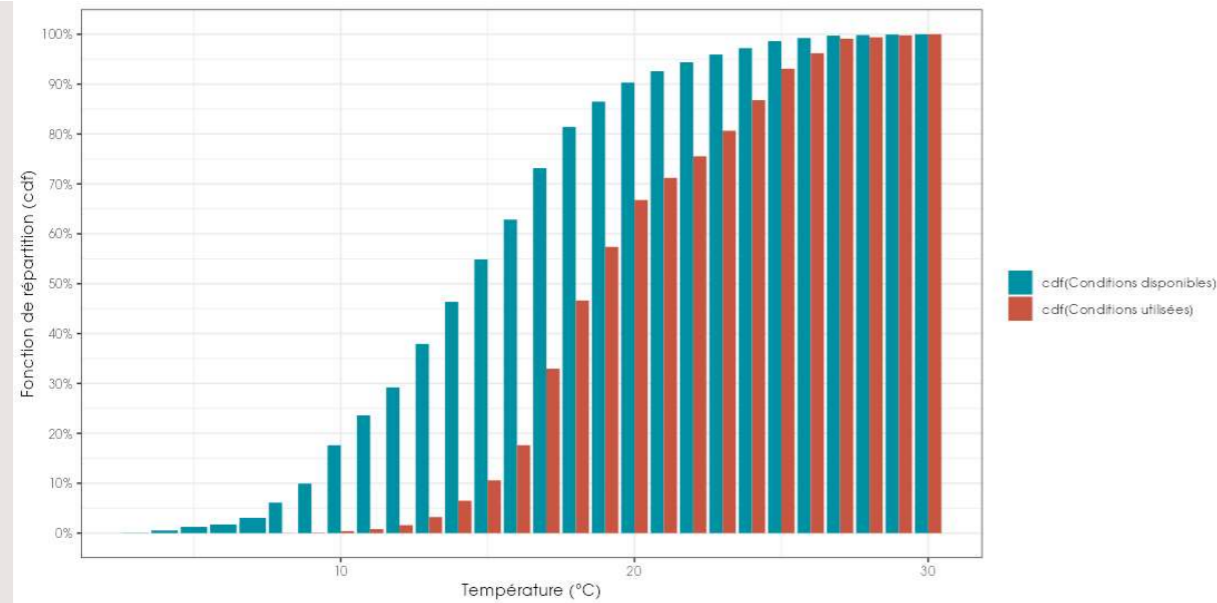


Figure 188. **LML 05** -Répartition des observations de chauves-souris par classe de température (°C) enregistré à 137m sur les microphones 10m et 50m - 2023

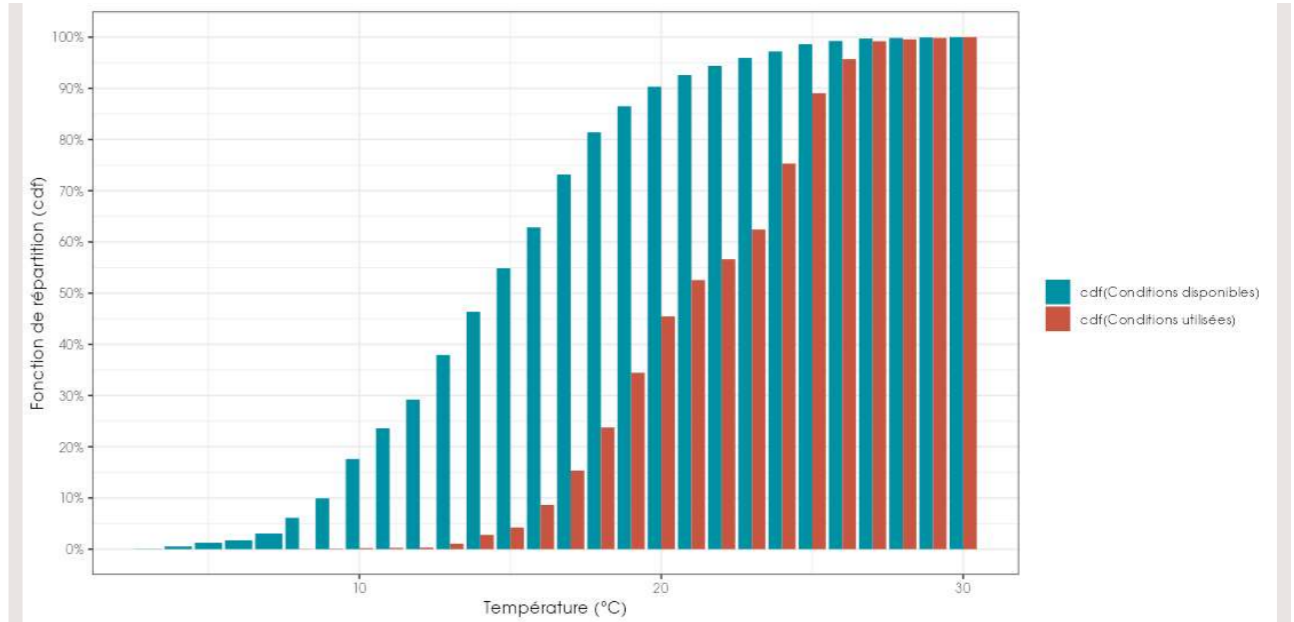


Figure 190. **LML 05** -Répartition des observations de chauves-souris par classe de température (°C) enregistré à 137m sur les microphones 90m et 130m - 2023

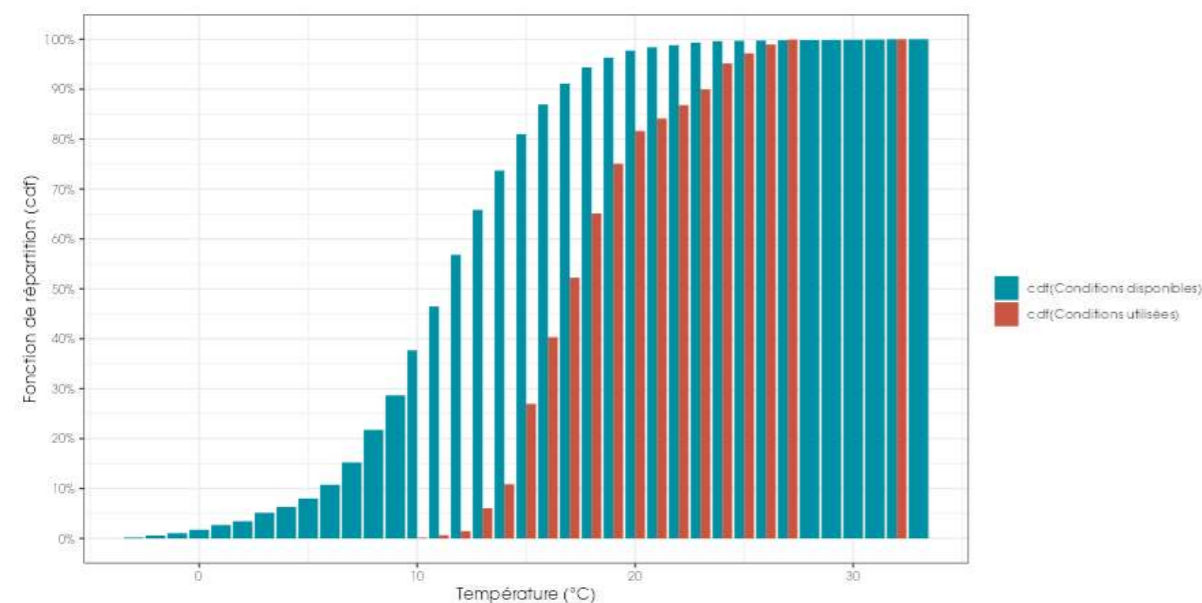


Figure 191. **LML 05** -Répartition des observations de chauves-souris par classe de température (°C) enregistré à 137m sur les microphones 90m et 130m - 2024

On observe sur LML05 une prédominance des températures entre 10 et 19°C (+ de 5% des événements) et entre 8 et 16°C en 2024 (année plus froide que la précédente)

En 2023 :

Hors volume de brassage des pales, les chauves-souris ont tendance à utiliser réellement les conditions de température au-delà de 13°C (+ de 1% des événement chiroptérologique). Elles sous-exploitent les températures disponibles enregistré à 137m jusqu'à 16°C puis à l'inverse vont surexploiter les températures au-delà de 16°C.

Dans le volume de brassage des pales, les chauves-souris ont tendance à utiliser réellement les conditions de température au-delà de 14°C (+ de 1% des événement chiroptérologique). Elles sous-exploitent les températures disponibles enregistré à 137m jusqu'à 17°C puis à l'inverse vont surexploiter les températures au-delà de 16°C et principalement celle entre 19°C et 27 °C.

En 2024 :

Hors volume de brassage des pales, les chauves-souris ont tendance à utiliser réellement les conditions de température au-delà de 12°C (+ de 1% des événement chiroptérologique). Elles sous-exploitent les températures disponibles enregistré à 137m jusqu'à 15°C puis à l'inverse vont surexploiter les températures au-delà de 15°C.

Dans le volume de brassage des pales, les chauves-souris ont tendance à utiliser réellement les conditions de température au-delà de 14°C (+ de 1% des événement chiroptérologique). Elles sous-exploitent les températures disponibles enregistré à 137m jusqu'à 14°C puis à l'inverse vont surexploiter les températures au-delà de 15°C et principalement celle entre 19°C et 24 °C.

1.7.1.1 Proportion des activités en fonction de la température

Le tableau ci-dessous liste les températures au-dessus desquelles des proportions ciblées des contacts (toutes espèces confondues) ont été obtenues, pour l'ensemble des données.

Période	Hauteur micro	Année	50%	75%	85%	90%	95%	99%	100%
Global printemps	Tous microphones	2023	14,0	12,4	11,8	11,4	10,6	9,5	9,2
		2024	16,7	15,0	13,7	12,9	12,3	10,5	8,9
Printemps	10 mètres	2023	13,8	12,2	11,7	11,4	10,5	9,5	9,2
		2024	16,0	13,7	12,9	12,4	11,7	10,4	8,9
Été	10 mètres	2023	18,3	17,0	16,6	16,1	15,1	13,6	10,8
		2024	18,7	17,5	16,7	16,1	15,1	13,4	11,7
Automne	10 mètres	2023	19,8	17,3	16,2	15,4	13,9	12,6	10,1
		2024	16,1	14,6	14,1	13,6	13,1	12,2	11,0
Hiver	10 mètres	2023	10,5	10,2	10,1	10,0	8,6	7,9	7,8
		2024	10,6	10,5	9,9	9,8	9,6	8,3	7,4
Global été	Tous microphones	2023	18,4	17,1	16,7	16,3	15,4	13,8	10,8
		2024	18,6	17,2	16,2	15,4	14,3	12,8	11,6
Printemps	50 mètres	2023	15,0	13,1	12,5	11,9	10,7	9,6	9,2
		2024	20,8	15,1	15,0	14,6	13,2	11,3	10,3
Été	50 mètres	2023	18,6	17,3	16,8	16,5	15,9	14,7	11,8
		2024	18,3	16,8	15,4	14,7	13,2	12,3	11,6
Automne	50 mètres	2023	22,8	18,9	17,4	16,6	15,4	13,5	10,5
		2024	16,1	14,9	14,6	14,2	13,4	12,5	11,5
Hiver	50 mètres	2023	10,9	10,4	10,1	9,8	9,4	9,1	9,0
		2024	10,9	10,5	9,9	9,8	9,8	9,4	9,4
Global automne	Tous microphones	2023	21,4	18,3	16,9	16,0	14,8	13,2	10,1
		2024	16,1	14,8	14,4	13,9	13,1	12,3	11,0
Printemps	90 mètres	2023	15,6	13,8	12,9	12,9	12,8	12,8	12,8
		2024	16,4	15,1	14,7	13,6	12,2	10,9	10,6
Été	90 mètres	2023	19,3	17,9	17,3	16,7	16,0	14,7	14,0
		2024	18,7	17,1	16,0	15,2	14,5	13,3	12,6
Automne	90 mètres	2023	23,1	19,4	18,1	16,8	15,8	13,5	10,3
		2024	16,0	14,9	14,6	14,2	13,5	12,3	12,2
Hiver	90 mètres	2023	10,4	9,7	9,4	9,3	9,2	9,1	9,0
		2024	12,9	11,5	11,0	10,7	10,6	10,3	10,3
Global hiver	Tous microphones	2023	10,5	10,2	10,0	9,0	8,5	8,0	7,8
		2024	10,7	10,5	9,9	9,8	9,8	8,7	7,4
Printemps	130 mètres	2023	15,7	15,6	15,6	15,6	15,6	15,6	15,6
		2024	16,1	16,1	16,1	16,1	16,1	16,1	16,1
Été	130 mètres	2023	19,1	17,9	17,5	17,2	16,6	15,8	14,3
		2024	19,7	17,9	17,0	16,3	15,2	14,0	13,2
Automne	130 mètres	2023	20,1	19,2	17,8	16,9	15,7	14,8	13,8
		2024	15,8	14,9	14,5	13,9	12,8	12,4	12,2

Période	Hauteur micro	Année	50%	75%	85%	90%	95%	99%	100%
Hiver	130 mètres	2023	8,4	8,4	8,4	8,4	8,4	8,4	8,4
		2024	13,0	12,9	12,9	12,6	11,5	10,5	10,3
Toutes périodes	10 mètres	2023	18,4	16,9	16,1	15,3	13,9	11,6	7,8
		2024	18,4	16,7	15,6	14,8	13,6	10,7	7,4
Toutes périodes	50 mètres	2023	19,8	17,6	16,9	16,4	15,5	13,4	9,0
		2024	18,0	15,9	14,9	14,0	13,0	11,6	9,4
Toutes périodes	90 mètres	2023	21,7	18,8	17,5	16,7	15,7	13,4	9,0
		2024	17,4	15,4	14,8	14,4	13,4	12,3	10,3
Toutes périodes	130 mètres	2023	19,9	18,4	17,4	16,9	15,8	14,7	8,4
		2024	18,0	15,9	15,0	14,7	13,2	12,6	10,3

L'analyse de l'affinité nous permet de décrire le comportement de sélection des conditions environnementales par les chiroptères en s'affranchissant dans une large mesure des biais liés au hasard de l'échantillonnage des conditions disponibles. Une affinité égale à 1 indique qu'il n'y a pas de préférence. Une affinité inférieure à 1 indique que les chiroptères semblent éviter ces conditions (en bleu dans le graphique ci-dessous). Une affinité supérieure à 1 indique que les chiroptères semblent préférer ces conditions météorologiques pour être actifs (rouge).

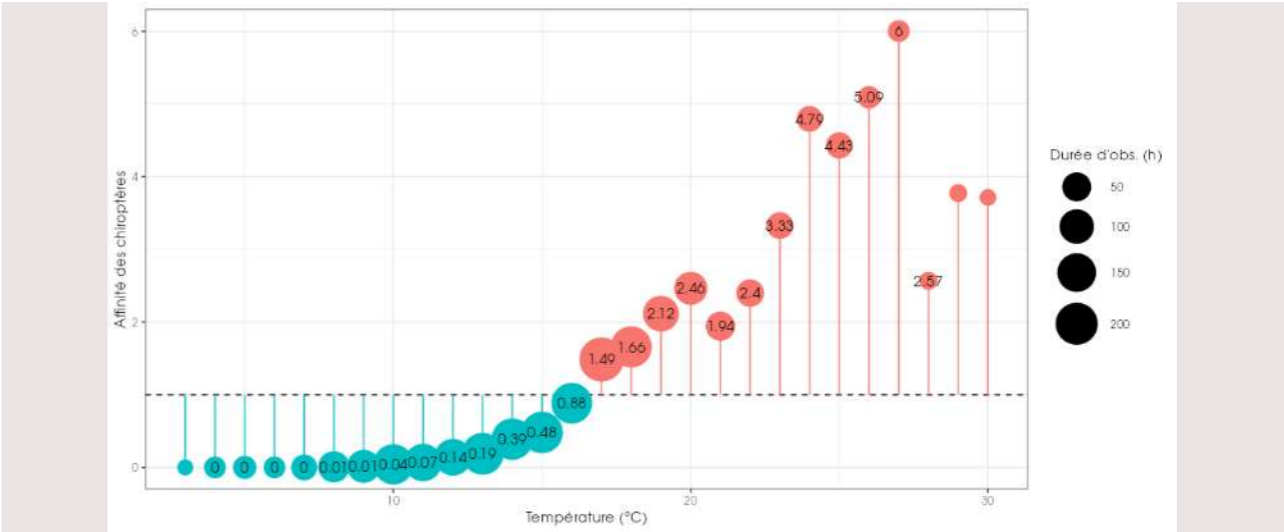


Figure 192. LML 05 - Affinité des chiroptères – conditions utilisées / conditions disponibles sur les microphones 10m et 50m - 2023

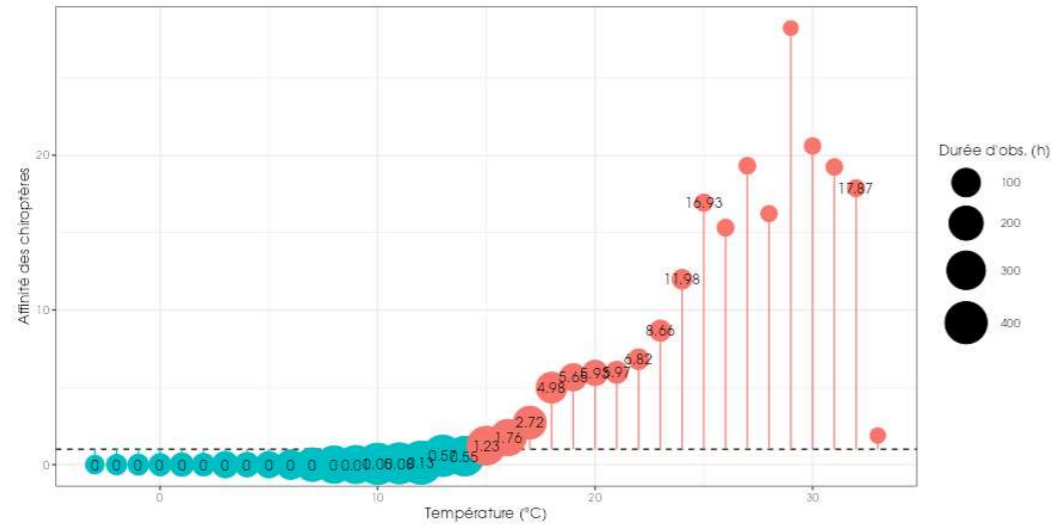


Figure 193. LML 05 - Affinité des chiroptères – conditions utilisées / conditions disponibles sur les microphones 10m et 50m - 2024

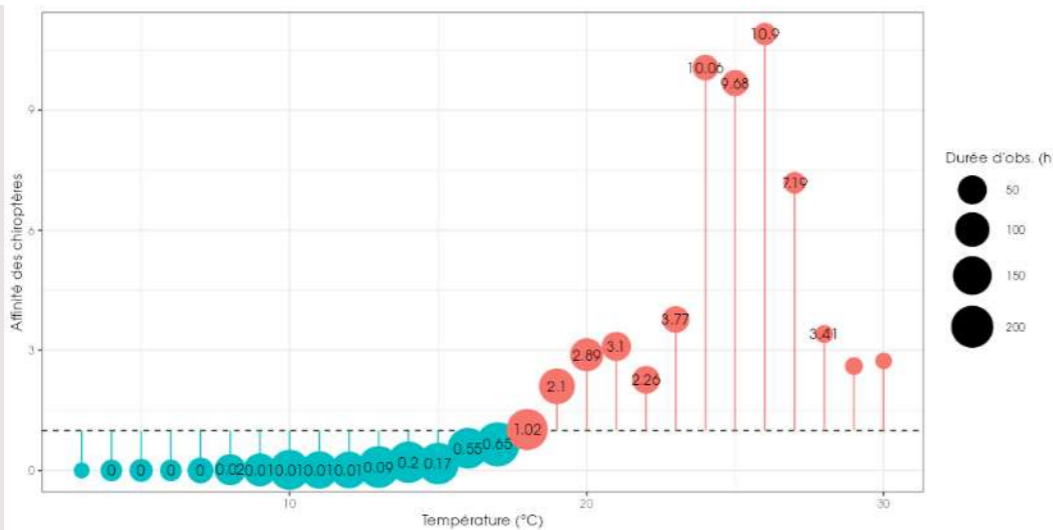


Figure 194. LML 05 - Affinité des chiroptères – conditions utilisées / conditions disponibles sur les microphones 90m et 130m - 2023

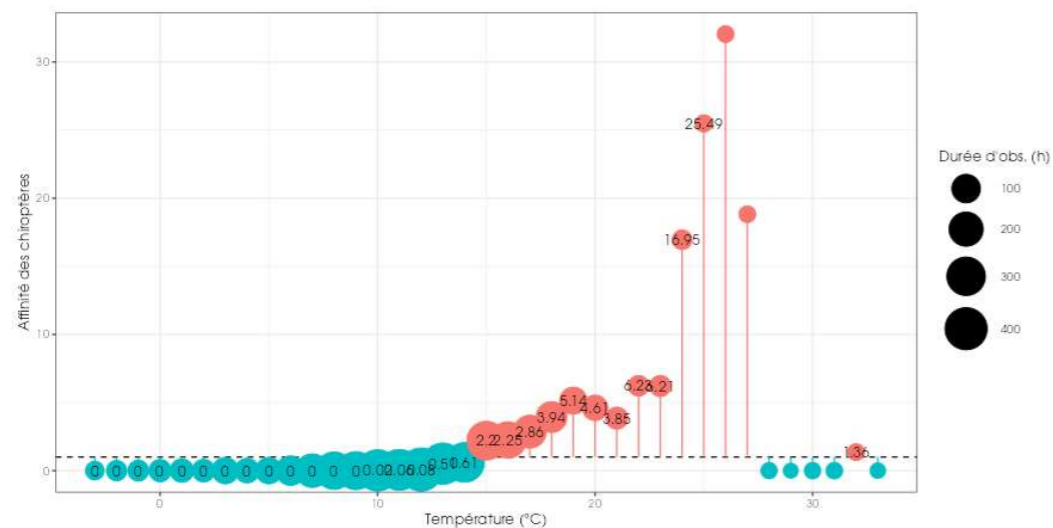


Figure 195. LML 05 - Affinité des chiroptères – conditions utilisées / conditions disponibles sur les microphones 90m et 130m - 2024

Sur LML05, les chauves-souris utilisent majoritairement les plages de température se situant au-dessus de 13 à 14°C sur les deux microphones les plus bas et 14 à 15°C sur les microphones à 90 et 130m, en fonction des années. Sous ces températures et malgré l'importance de la disponibilité en plages temporelles, l'activité diminue.

Bilan de l'activité générale en hauteur en fonction de la température sur LML05 – tous microphones confondus

En 2023, sur la période de suivi :

Au printemps (avril – mai)

- 90% de l'activité, se concentre au-dessus de 11,4°C
- 75% de l'activité, se concentre au-dessus de 12,4°C
- 50 % de l'activité, a été mesurée à des températures supérieures à 14°C.

En été (juin– août)

- 90% de l'activité, se concentre au-dessus de 16,3°C
- 75% de l'activité, se concentre au-dessus de 17,1°C
- 50 % de l'activité, a été mesurée à des températures supérieures à 18,4°C.

A l'automne (septembre – octobre)

- 90% de l'activité, se concentre au-dessus de 16°C
- 75% de l'activité, se concentre au-dessus de 18,3°C
- 50 % de l'activité, a été mesurée à des températures supérieures à 21,4°C.

En 2024, sur la période de suivi :

Au printemps (mars – mai)

- 90% de l'activité, se concentre au-dessus de 12,9°C
- 75% de l'activité, se concentre au-dessus de 15,0°C
- 50 % de l'activité, a été mesurée à des températures supérieures à 16,7°C.

En été (juin– août)

- 90% de l'activité, se concentre au-dessus de 15,4°C
- 75% de l'activité, se concentre au-dessus de 17,2°C
- 50 % de l'activité, a été mesurée à des températures supérieures à 18,6°C.

A l'automne (septembre – octobre)

- 90% de l'activité, se concentre au-dessus de 13,9°C
- 75% de l'activité, se concentre au-dessus de 14,8°C
- 50 % de l'activité, a été mesurée à des températures supérieures à 16,1°C.

En Hiver (novembre- décembre et janvier-février)

- 90% de l'activité, se concentre au-dessus de 9,8°C
- 75% de l'activité, se concentre au-dessus de 10,5°C
- 50 % de l'activité, a été mesurée à des températures supérieures à 10,7°C.

1.7.1.1 Turbine LML 15

En 2023, au cours des périodes d'analyses qui s'étendent du **17 mai au 31 décembre**, les instruments de mesure installés sur la nacelle ont collecté, la nuit et toutes les 10 minutes, des données correspondant à **des plages de températures nocturne allant de 6,5 et 30,2°C**.

En 2024, au cours des périodes d'analyses qui s'étendent du **1^{er} janvier au 31 décembre**, les instruments de mesure installés sur la nacelle ont collecté, la nuit et toutes les 10 minutes, des données correspondant à **des plages de températures nocturne allant de 1,4 et 30,9°C**.

Le graphique ci-dessous dresse un bilan des températures observées au niveau de la nacelle = conditions disponibles en bleu.

Les graphiques suivants présentent également la répartition des contacts de chiroptères, toutes espèces confondues, en fonction de la température sur le site des Moulins du Lohan, obtenue au niveau de la nacelle (**137m**) et durant **223** nuits de l'étude sur l'année **2023 et 309 nuits sur l'année 2024**. Les résultats sont présentés sous deux graphiques différents montrant soit la densité des valeurs par classe de température (fonction de densité – pdf) soit la répartition des valeurs inférieures ou égales à chaque classe de température (fonction de répartition – cdf).

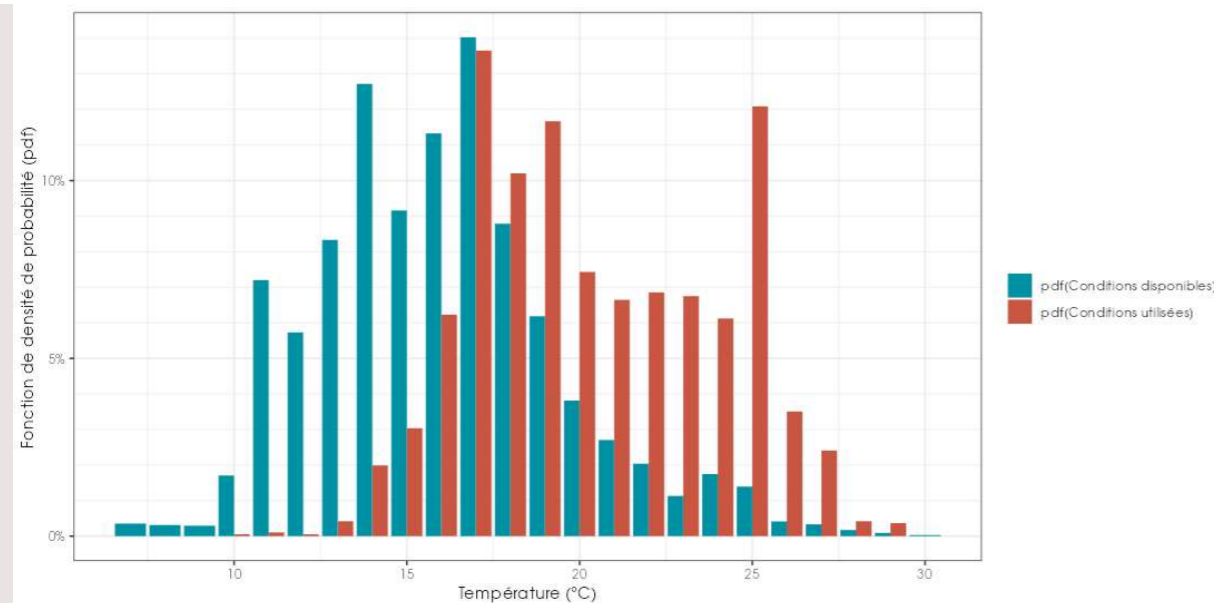


Figure 196. **LML 15** Densité des observations de chauves-souris par classe de température (°C) enregistrée à 137m sur les microphones 10m et 50m - 2023

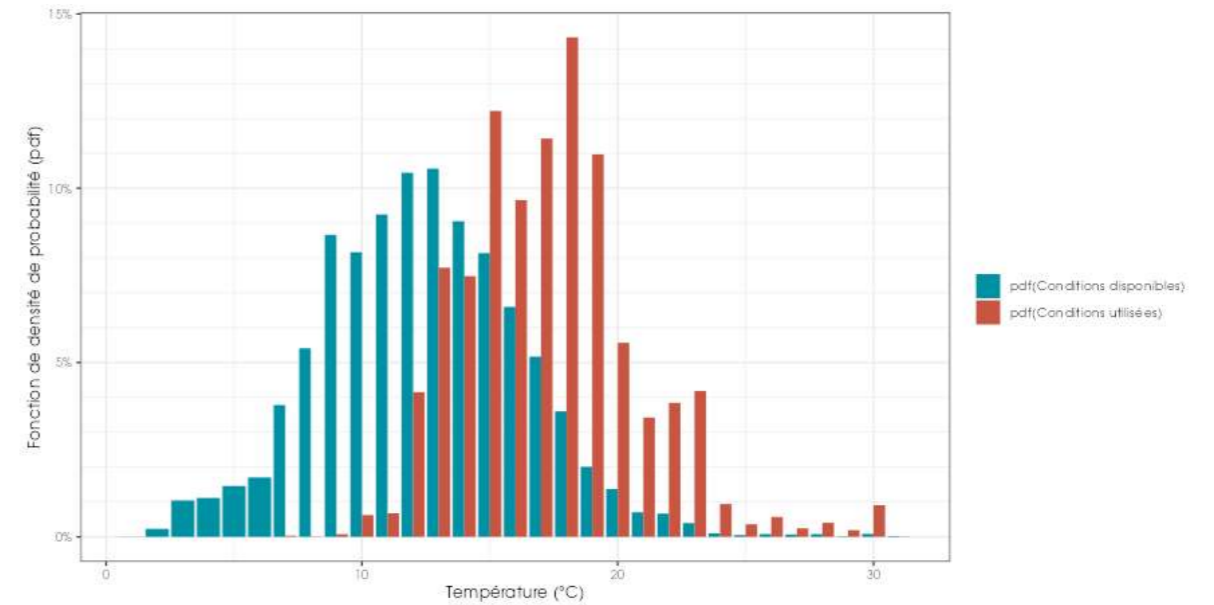


Figure 197. **LML 15** Densité des observations de chauves-souris par classe de température (°C) enregistrée à 137m sur les microphones 10m et 50m - 2024

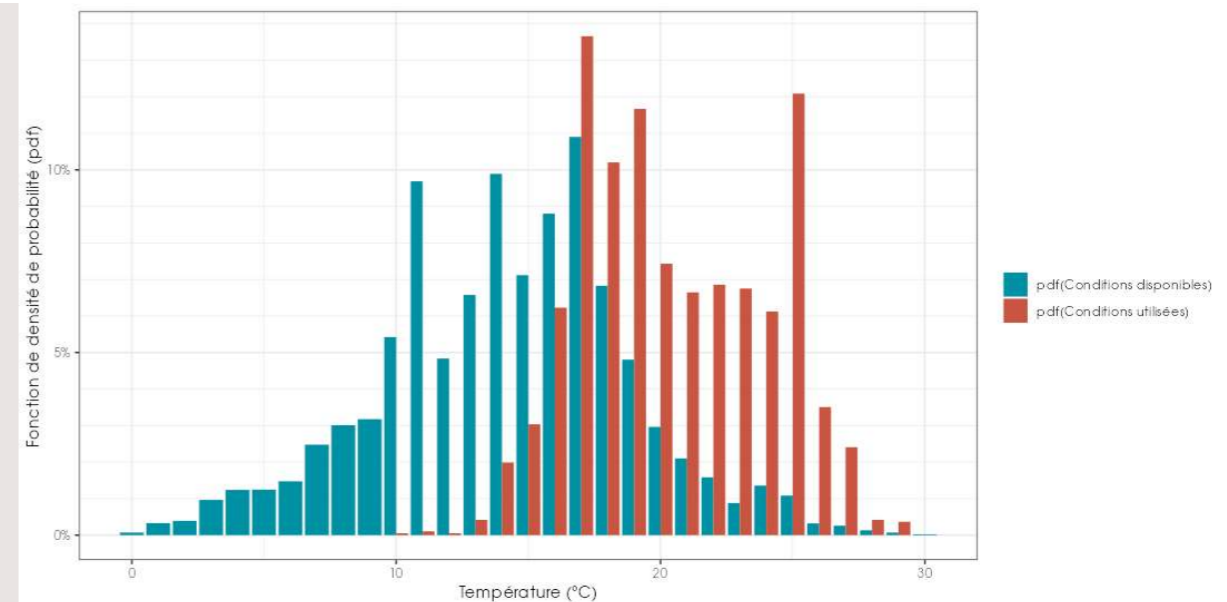


Figure 198. **LML 15** Densité des observations de chauves-souris par classe de température (°C) enregistrée à 137m sur les microphones 50m et 130m - 2023

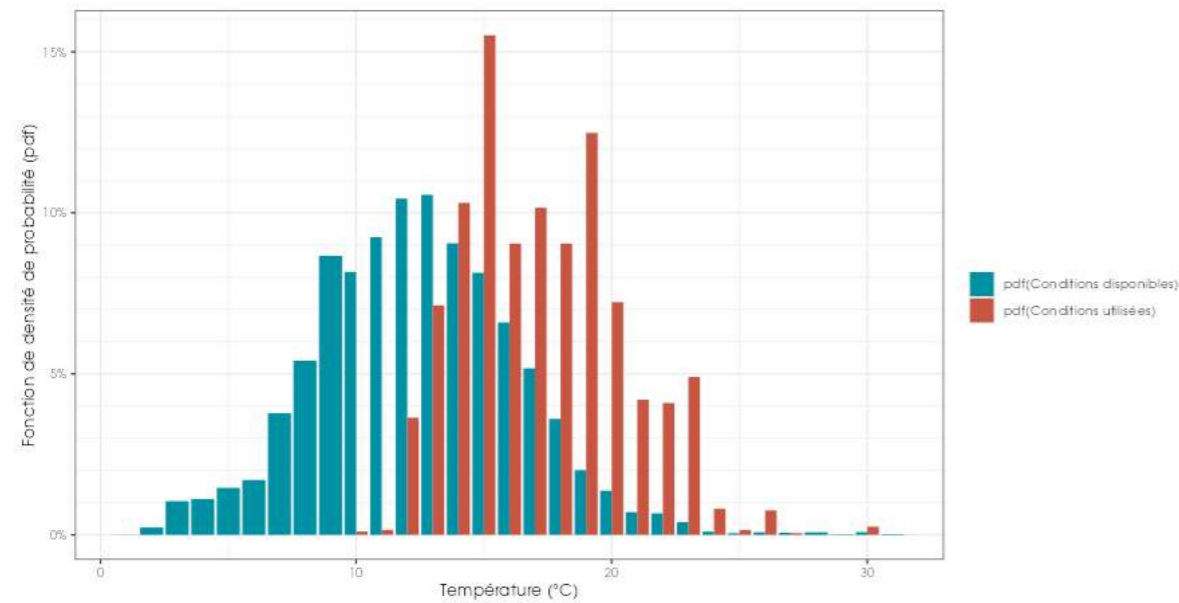


Figure 199. **LML 15** Densité des observations de chauves-souris par classe de température (°C) enregistrée à 137m sur les microphones 50m et 130m - 2024

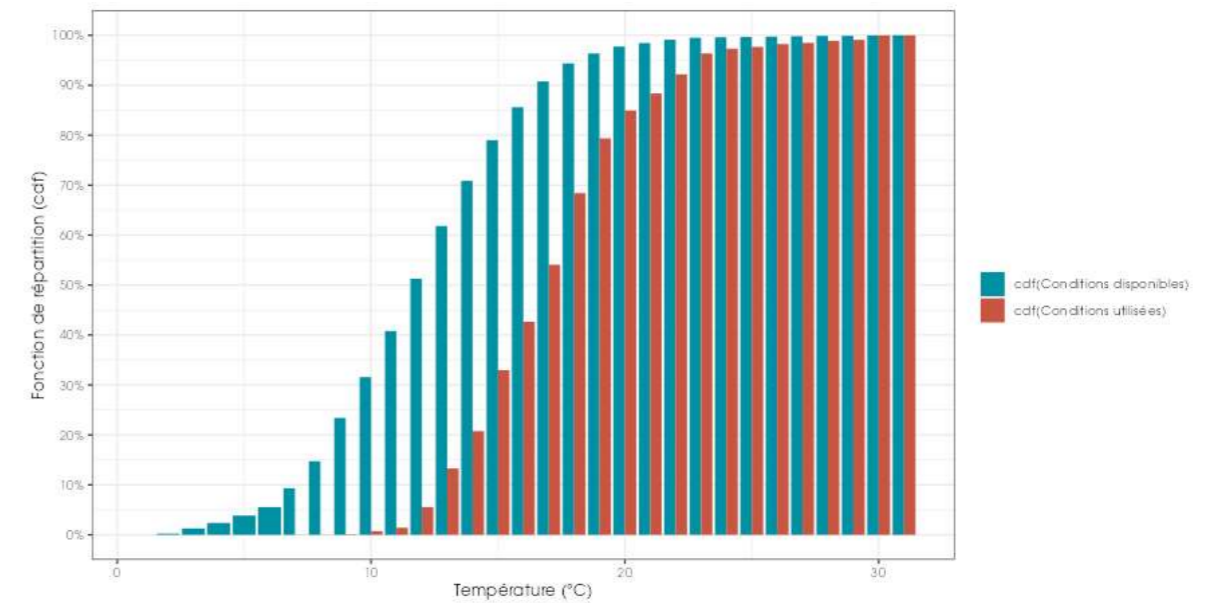


Figure 201. **LML 15** -Répartition des observations de chauves-souris par classe de température (°C) enregistré à 137m sur les microphones 10m et 50m - 2024

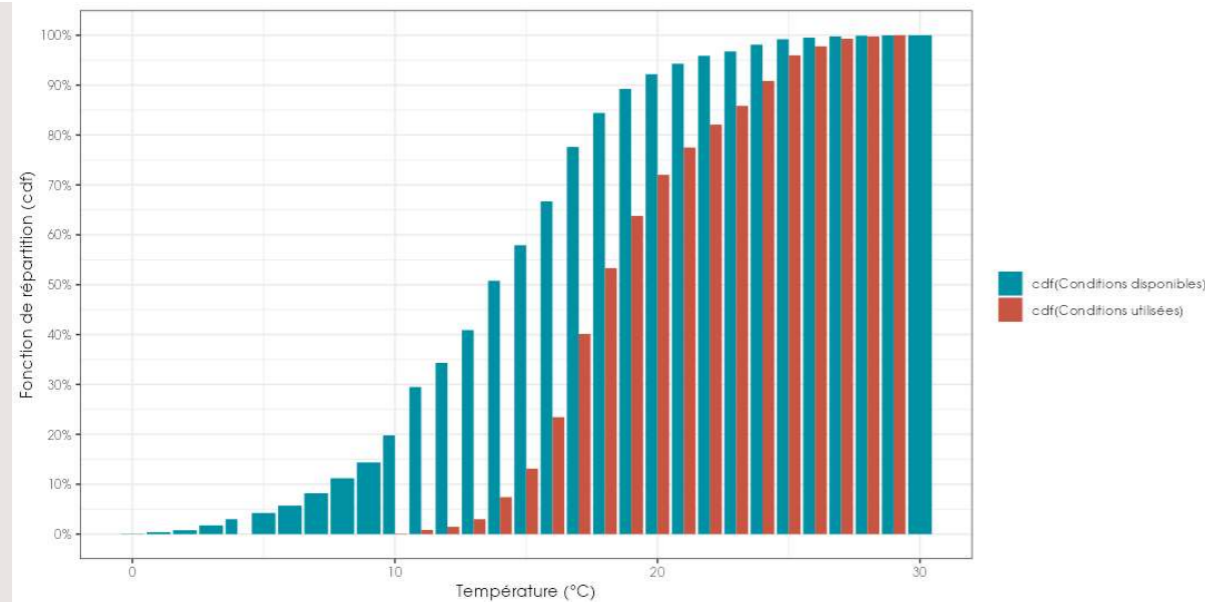


Figure 200. **LML 15** -Répartition des observations de chauves-souris par classe de température (°C) enregistré à 137m sur les microphones 10m et 50m - 2023

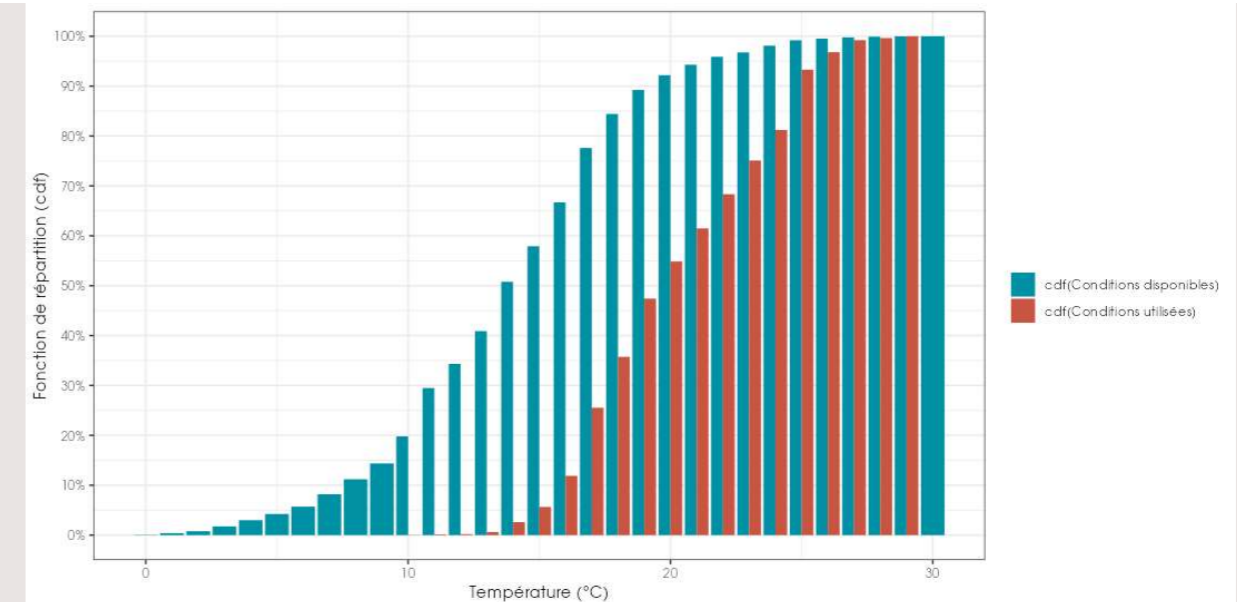


Figure 202. **LML 15** -Répartition des observations de chauves-souris par classe de température (°C) enregistré à 137m sur les microphones 90m et 130m - 2023

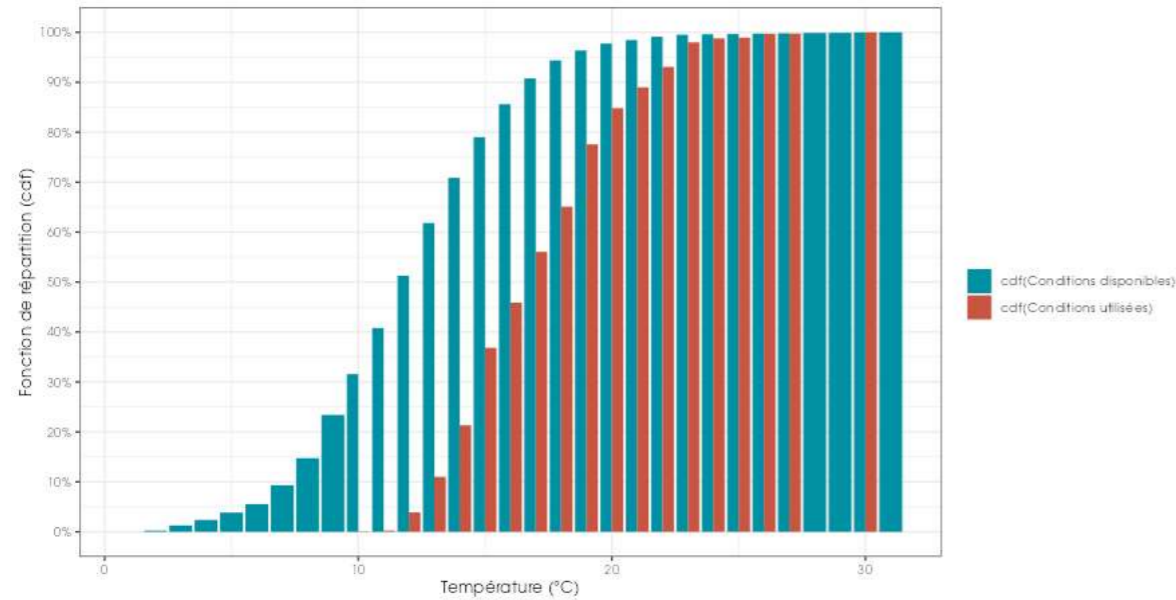


Figure 203. LML 15 -Répartition des observations de chauves-souris par classe de température (°C) enregistré à 137m sur les microphones 90m et 130m - 2024

On observe sur LML15 une prédominance des températures entre 12 et 19°C (+ de 5% des événements) en 2023 et entre 8 et 17°C

En 2023 :

Hors volume de brassage des pales, les chauves-souris ont tendance à utiliser réellement les conditions de température au-delà de 13°C (+ de 1% des événement chiroptérologique). Elles sous-exploitent les températures disponibles enregistré à 137m jusqu'à 16°C puis à l'inverse vont surexploiter les températures au-delà de 16°C.

Dans le volume de brassage des pales, les chauves-souris ont tendance à utiliser réellement les conditions de température au-delà de 14°C (+ de 1% des événement chiroptérologique). Elles sous-exploitent les températures disponibles enregistré à 137m jusqu'à 17°C puis à l'inverse vont surexploiter les températures au-delà de 18°C et principalement celle entre 19°C et 27 °C.

En 2024 :

Comme en 2023, hors volume de brassage des pales, les chauves-souris ont tendance à utiliser réellement les conditions de température au-delà de 12°C (+ de 1% des événement chiroptérologique). Elles sous-exploitent les températures disponibles enregistré à 137m jusqu'à 15°C puis à l'inverse vont surexploiter les températures au-delà de 15°C.

Dans le volume de brassage des pales, les chauves-souris ont tendance à utiliser réellement les conditions de température au-delà de 12°C (+ de 1% des événement chiroptérologique). Elles sous-exploitent les températures disponibles enregistré à 137m jusqu'à 13°C puis à l'inverse vont surexploiter les températures au-delà de 14°C et principalement celle entre 14°C et 23 °C.

1.7.1.1 Proportion des activités en fonction de la température

Le tableau ci-dessous liste les températures au-dessus desquelles des proportions ciblées des contacts (toutes espèces confondues) ont été obtenues, pour l'ensemble des données.

Période	Hauteur micro	Année	50%	75%	85%	90%	95%	99%	100%
Global printemps	Tous microphones	2023	13,0	12,2	11,3	11,0	10,8	10,0	9,9
		2024	15,9	13,6	12,7	12,1	10,8	9,8	7,0
Printemps	10 mètres	2023	13,0	12,1	11,3	10,9	10,7	10,0	9,9
		2024	15,4	13,3	12,4	11,7	10,5	9,6	7,0
Été	10 mètres	2023	18,2	16,6	15,9	15,6	14,8	13,7	9,8
		2024	18,3	16,4	15,3	14,6	13,0	12,1	11,5
Automne	10 mètres	2023	18,3	16,5	15,5	15,2	14,2	11,6	9,9
		2024	15,3	14,2	13,4	12,9	12,4	11,3	10,3
Hiver	10 mètres	2023	10,6	10,1	9,7	9,3	8,8	7,8	7,5
		2024	11,9	10,2	9,7	9,3	9,0	6,5	-3,0
Global_été	Tous microphones	2023	18,3	16,7	16,0	15,7	14,9	13,8	9,8
		2024	18,3	16,1	14,9	14,0	12,9	12,2	11,5
Printemps	50 mètres	2023	14,3	12,7	12,6	12,2	12,2	11,3	11,1
		2024	19,7	15,2	14,0	13,4	13,0	11,1	10,8
Été	50 mètres	2023	18,3	16,7	16,1	15,7	14,9	13,7	11,7
		2024	18,2	15,2	14,0	13,2	12,6	12,2	11,7
Automne	50 mètres	2023	21,3	18,6	17,8	16,8	15,4	14,0	10,0
		2024	15,3	14,4	13,7	13,4	12,8	12,2	11,2
Hiver	50 mètres	2023	12,2	11,7	11,7	11,7	11,7	11,7	11,7
		2024	12,3	11,9	11,5	11,5	9,9	9,7	9,5
Global automne	Tous microphones	2023	20,5	17,3	16,5	15,6	14,9	12,8	9,9
		2024	15,2	14,3	13,6	13,2	12,4	11,9	10,3
Printemps	90 mètres	2023	-	-	-	-	-	-	-
		2024	18,7	15,1	14,4	13,7	12,9	12,3	12,1
Été	90 mètres	2023	18,6	16,8	16,5	16,1	15,4	14,1	13,0
		2024	18,8	15,5	14,8	14,0	13,2	12,4	11,8
Automne	90 mètres	2023	23,4	18,8	17,9	16,9	15,5	13,9	10,0
		2024	15,2	14,4	13,7	13,3	12,7	12,0	11,2
Hiver	90 mètres	2023	-	-	-	-	-	-	-
		2024	12,6	11,9	11,7	11,6	11,5	9,8	9,7
Global hiver	Tous microphones	2023	11,2	10,1	10,0	9,3	9,2	7,8	7,5
		2024	12,3	11,6	10,6	9,9	9,5	8,1	-3,0
Printemps	130 mètres	2023	13,1	13,1	13,1	13,1	13,1	13,1	13,1
		2024	18,7	16,6	14,5	14,4	13,4	13,1	13,0
Été	130 mètres	2023	18,6	17,4	16,5	16,2	15,5	14,8	13,0
		2024	19,2	17,3	16,2	14,9	14,1	13,3	12,7
Automne	130 mètres	2023	19,9	17,0	16,7	15,9	15,3	13,2	11,1
		2024	14,9	14,3	13,4	13,0	12,3	12,2	12,2
Hiver	130 mètres	2023	-	-	-	-	-	-	-
		2024	12,6	12,5	12,4	12,3	12,3	12,3	12,3

Période	Hauteur micro	Année	50%	75%	85%	90%	95%	99%	100%
Toutes périodes	10 mètres	2023	18,1	16,5	15,7	15,0	14,0	11,4	7,5
		2024	17,8	15,4	14,3	13,4	12,5	11,0	-3,0
Toutes périodes	50 mètres	2023	19,7	17,4	16,6	15,9	15,1	13,7	10,0
		2024	17,0	14,7	13,7	13,0	12,5	12,0	9,5
Toutes périodes	90 mètres	2023	20,5	17,9	16,7	16,4	15,4	14,0	10,0
		2024	16,9	14,8	14,0	13,4	12,7	11,9	9,7
Toutes périodes	130 mètres	2023	19,1	17,1	16,6	15,9	15,3	13,9	11,1
		2024	17,8	15,0	14,4	14,0	13,1	12,3	12,2

L'analyse de l'affinité nous permet de décrire le comportement de sélection des conditions environnementales par les chiroptères en s'affranchissant dans une large mesure des biais liés au hasard de l'échantillonnage des conditions disponibles. Une affinité égale à 1 indique qu'il n'y a pas de préférence. Une affinité inférieure à 1 indique que les chiroptères semblent éviter ces conditions (en bleu dans le graphique ci-dessous). Une affinité supérieure à 1 indique que les chiroptères semblent préférer ces conditions météorologiques pour être actifs (rouge).

Sur LML15, les chauves-souris utilisent majoritairement les plages de température se situant au-dessus de 15°C sur les deux microphones les plus bas et entre 14°C et 17°C11°C sur les microphones à 90 et 130m, en fonction des années. Sous ces températures et malgré l'importance de la disponibilité en plages temporelles, l'activité diminue.

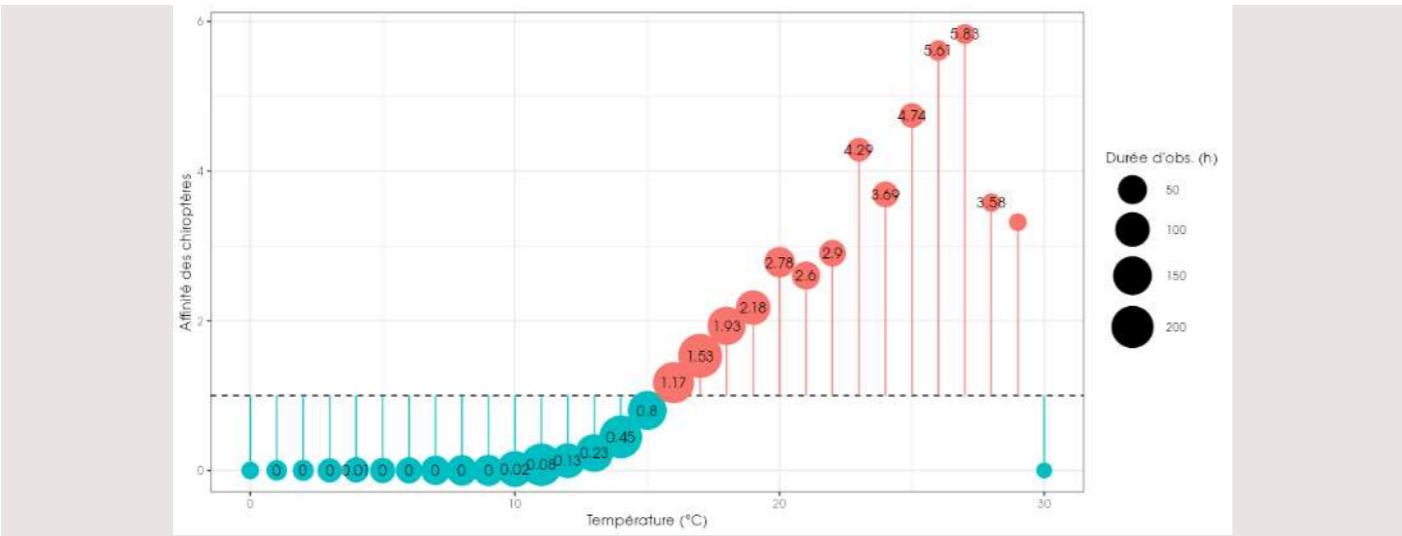


Figure 204. LML 15 - Affinité des chiroptères – conditions utilisées / conditions disponibles sur les microphones 10m et 50m - 2023

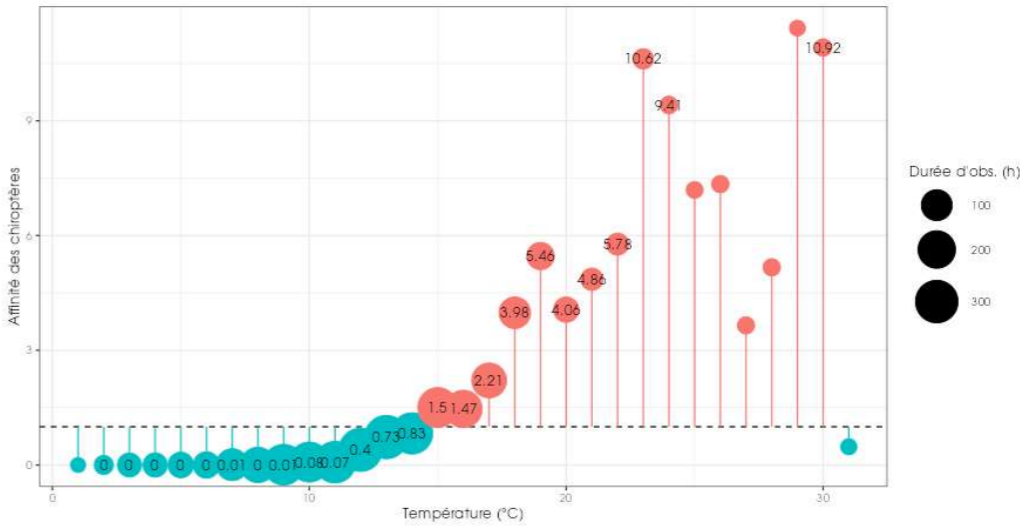


Figure 205. LML 15 - Affinité des chiroptères – conditions utilisées / conditions disponibles sur les microphones 10m et 50m - 2024

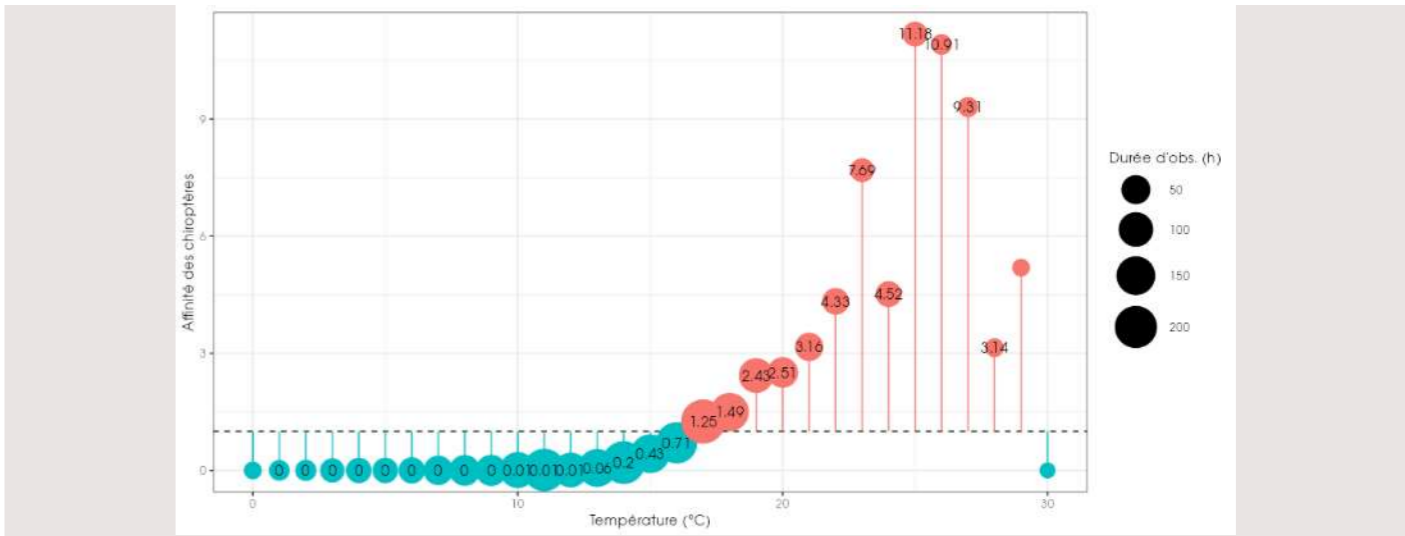


Figure 206. LML 15 - Affinité des chiroptères – conditions utilisées / conditions disponibles sur les microphones 90m et 130m - 2023

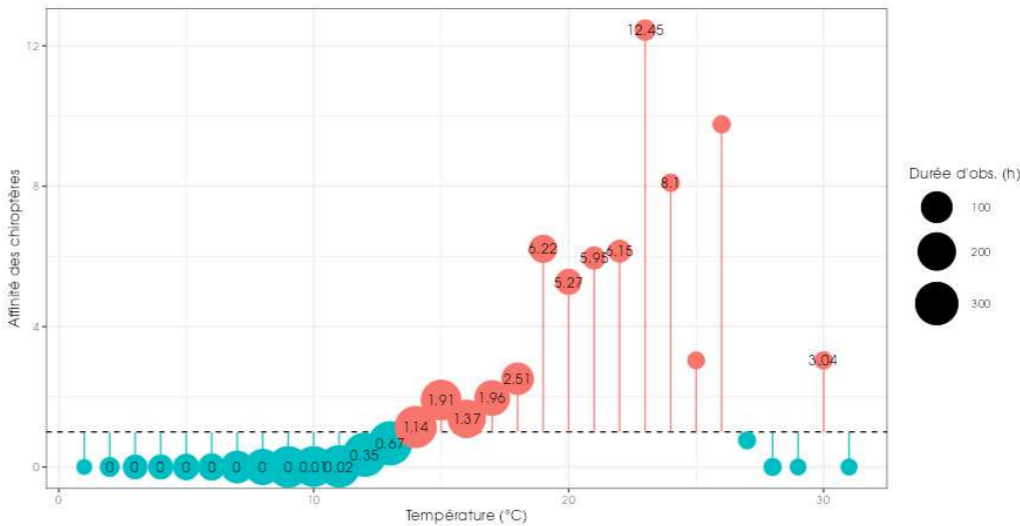


Figure 207. LML 15 - Affinité des chiroptères – conditions utilisées / conditions disponibles sur les microphones 90m et 130m - 2024

Bilan de l'activité générale en hauteur en fonction de la température sur LML15 – tous microphones

En 2023, sur la période de suivi :

Au printemps (avril – mai)
90% de l'activité, se concentre au-dessus de 11°C
75% de l'activité, se concentre au-dessus de 12,2°C
50 % de l'activité, a été mesurée à des températures supérieures à 13°C.
En été (juin– août)
90% de l'activité, se concentre au-dessus de 15,7°C
75% de l'activité, se concentre au-dessus de 16,7°C
50 % de l'activité, a été mesurée à des températures supérieures à 18,3°C.
A l'automne (septembre – octobre)
90% de l'activité, se concentre au-dessus de 15,6°C
75% de l'activité, se concentre au-dessus de 17,3°C
50 % de l'activité, a été mesurée à des températures supérieures à 20,5°C.

En 2024, sur la période de suivi :

Au printemps (mars – mai)

- 90% de l'activité, se concentre au-dessus de 12,1°C
- 75% de l'activité, se concentre au-dessus de 13,6°C
- 50 % de l'activité, a été mesurée à des températures supérieures à 15,9°C.

En été (juin– août)

- 90% de l'activité, se concentre au-dessus de 14,0°C
- 75% de l'activité, se concentre au-dessus de 16,1°C
- 50 % de l'activité, a été mesurée à des températures supérieures à 18,3°C.

A l'automne (septembre – octobre)

- 90% de l'activité, se concentre au-dessus de 13,2°C
- 75% de l'activité, se concentre au-dessus de 14,3°C
- 50 % de l'activité, a été mesurée à des températures supérieures à 15,2°C.

En Hiver (novembre- décembre et janvier-février)

- 90% de l'activité, se concentre au-dessus de 9,9°C
- 75% de l'activité, se concentre au-dessus de 11,6°C
- 50 % de l'activité, a été mesurée à des températures supérieures à 12,3°C.

1.7.1.1 Turbine LML 16

En 2023, au cours des périodes d'analyses qui s'étendent du **21 avril au 31 novembre**, les instruments de mesure installés sur la nacelle ont collecté, la nuit et toutes les 10 minutes, des données correspondant à des plages de températures allant de **1,4 et 29,4°C**.

En 2024, au cours des périodes d'analyses qui s'étendent du 1^{er} janvier au 31 décembre, les instruments de mesure installés sur la nacelle ont collecté, la nuit et toutes les 10 minutes, des données correspondant à des plages de températures allant de **1,4 et 29,4°C**.

Le graphique ci-dessous dresse un bilan des températures observées au niveau de la nacelle = conditions disponibles en bleu.

Les graphiques suivants présentent également la répartition des contacts de chiroptères, toutes espèces confondues, en fonction de la température sur le site des Moulins du Lohan, obtenue au niveau de la nacelle (**137m**) et durant **245** nuits de l'étude sur l'année 2023 et **358 jours sur l'année 2024**. Les résultats sont présentés sous deux graphiques différents montrant soit la densité des valeurs par classe de température (fonction de densité – pdf) soit la répartition des valeurs inférieures ou égales à chaque classe de température (fonction de répartition – cdf).

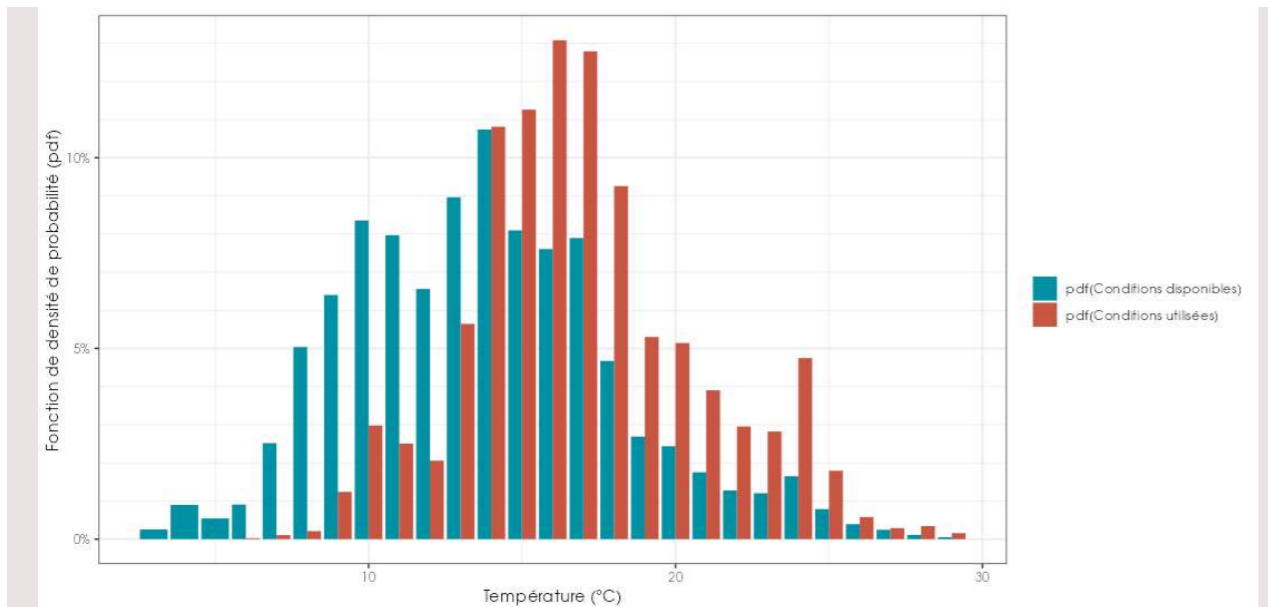


Figure 208. **LML 16** - Densité des observations de chauves-souris par classe de température (°C) enregistrée à 137m sur les microphones 10m et 50m - 2023

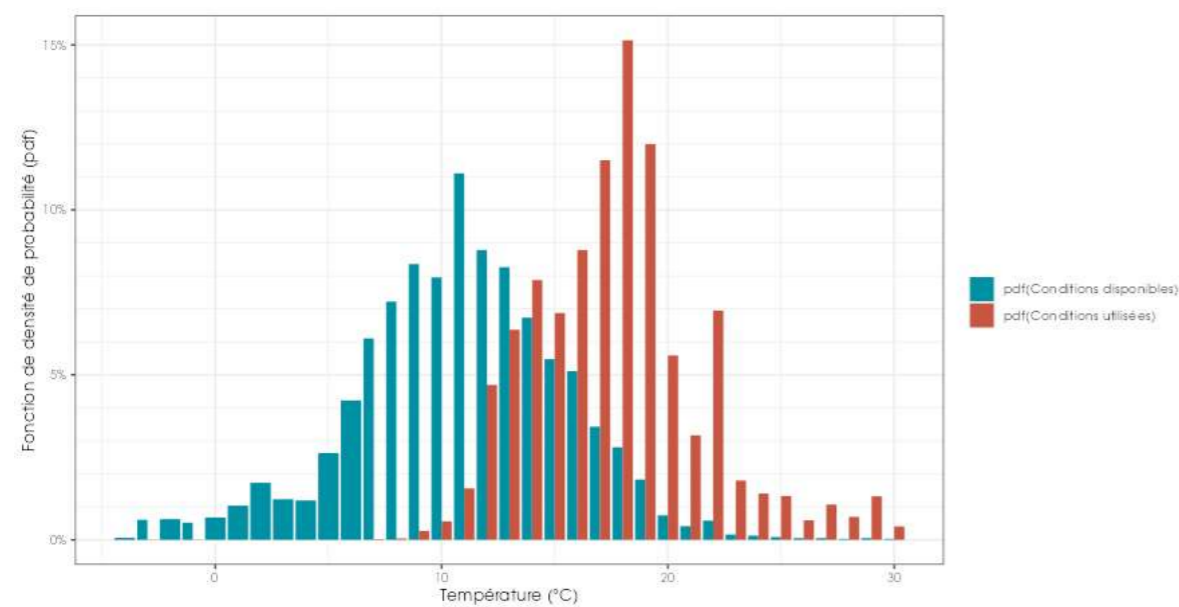


Figure 209. **LML 16** - Densité des observations de chauves-souris par classe de température (°C) enregistrée à 137m sur les microphones 10m et 50m - 2023

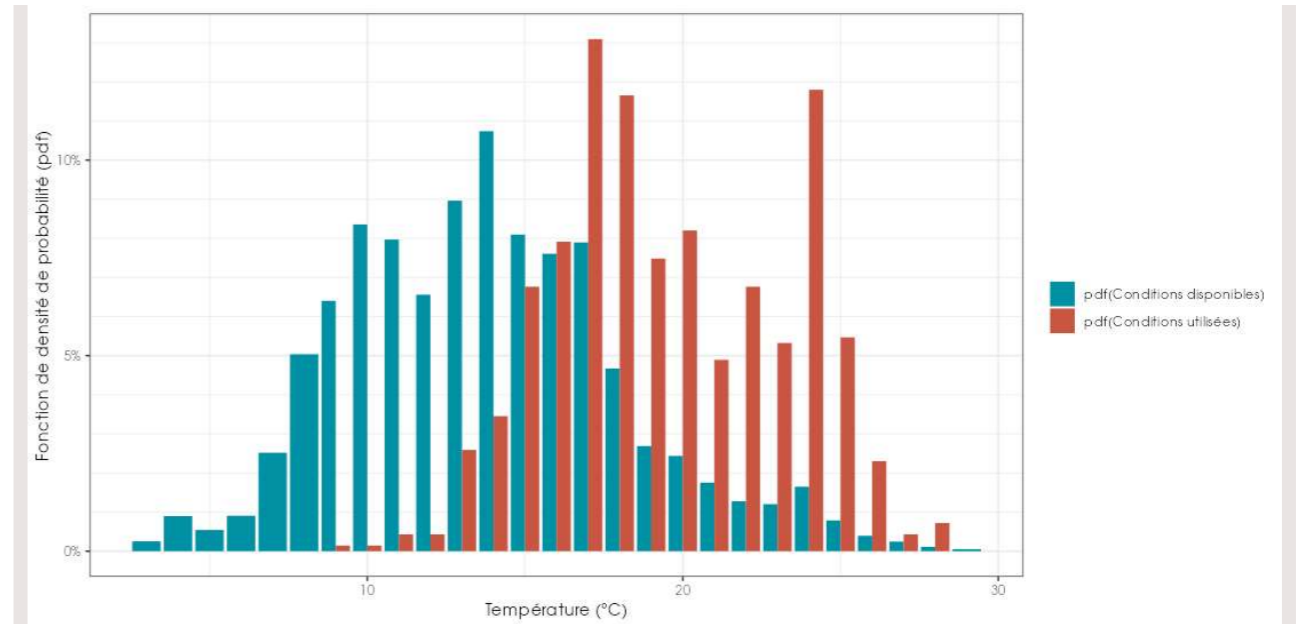


Figure 210. **LML 16** Densité des observations de chauves-souris par classe de température (°C) enregistrée à 137m sur les microphones 50m et 130m - 2023

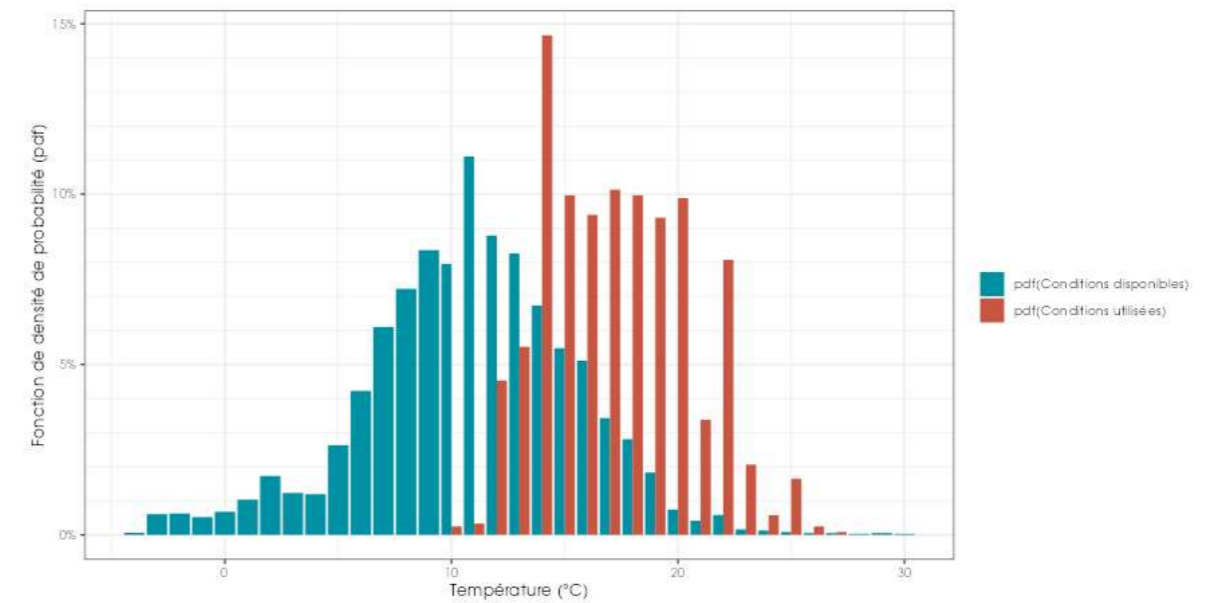


Figure 211. **LML 16** Densité des observations de chauves-souris par classe de température (°C) enregistrée à 137m sur les microphones 50m et 130m - 2024

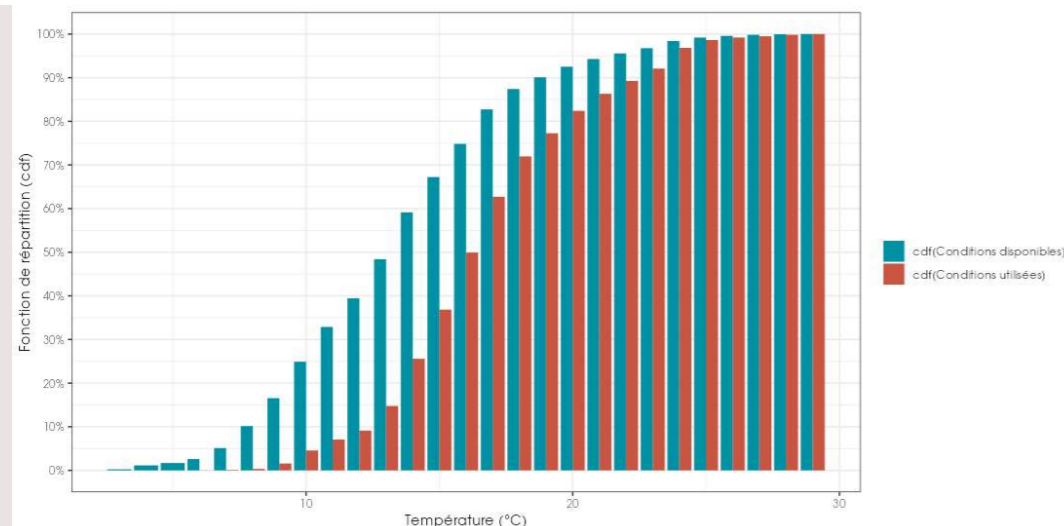


Figure 212. **LML 16** - Répartition des observations de chauves-souris par classe de température (°C) enregistré à 137m sur les microphones 10m et 50m - 2023

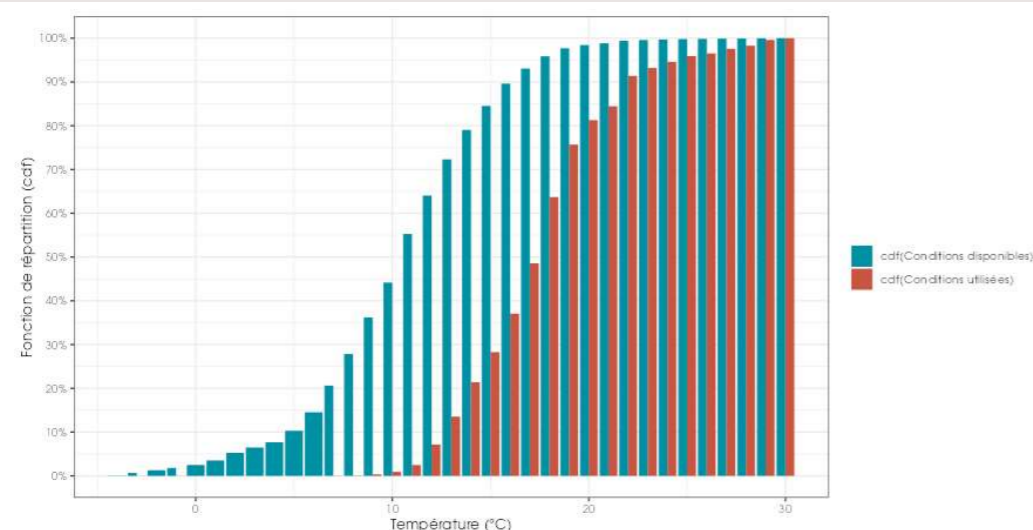


Figure 213. **LML 16** - Répartition des observations de chauves-souris par classe de température (°C) enregistré à 137m sur les microphones 10m et 50m - 2024

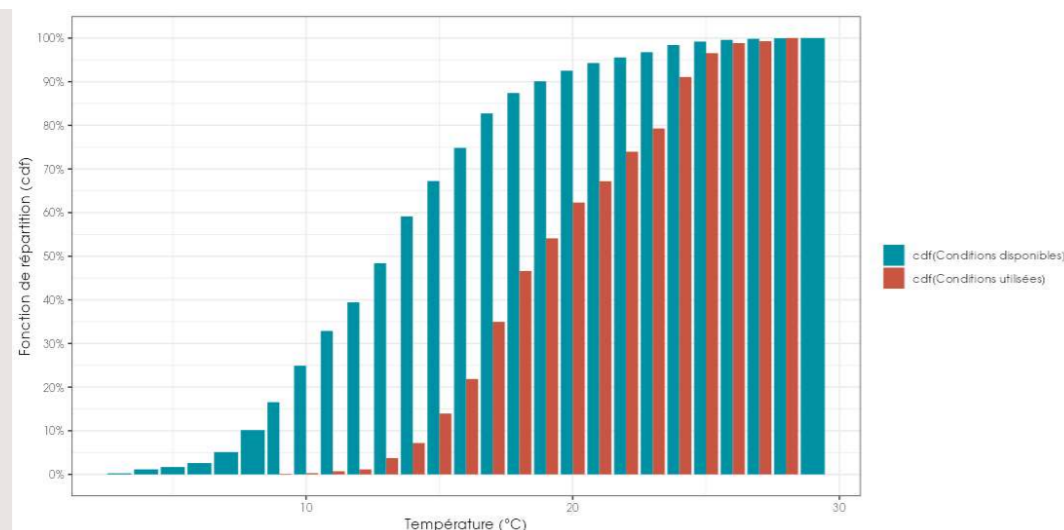


Figure 214. **LML 16** - Répartition des observations de chauves-souris par classe de température (°C) enregistré à 137m sur les microphones 90m et 130m - 2023

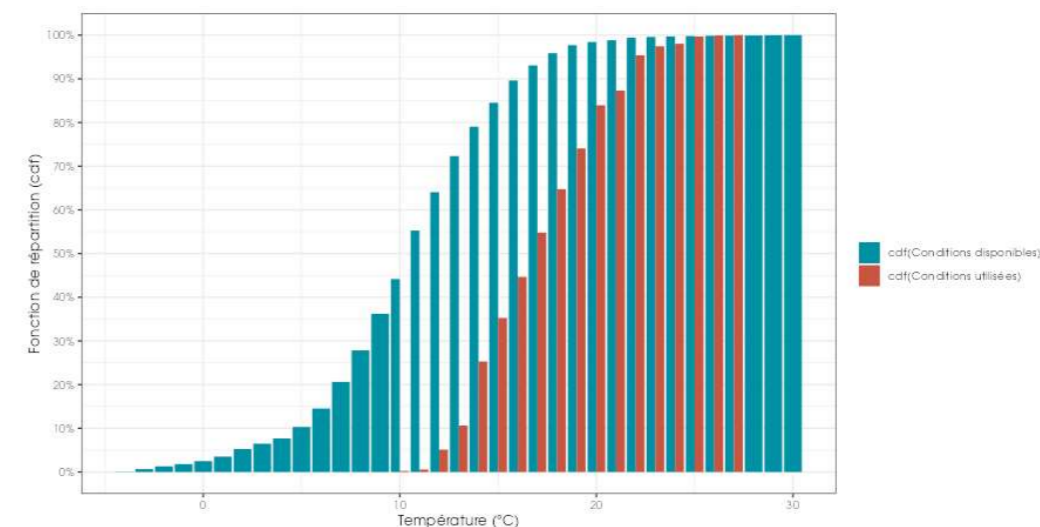


Figure 215. **LML 16** - Répartition des observations de chauves-souris par classe de température (°C) enregistré à 137m sur les microphones 90m et 130m - 2024

On observe sur LML16 une prédominance des températures entre 8 et 17°C (+ de 5% des événements) en 2023 et 7 à 16°C en 2024.

En 2023 :

Hors volume de brassage des pales, les chauves-souris ont tendance à utiliser réellement les conditions de température au-delà de 9°C (+ de 1% des événement chiroptérologique). Elles sous-exploitent les températures disponibles enregistré à 137m jusqu'à 14°C puis à l'inverse vont surexploiter les températures au-delà de 15°C.

Dans le volume de brassage des pales, les chauves-souris ont tendance à utiliser réellement les conditions de température au-delà de 13°C (+ de 1% des événement chiroptérologique). Elles sous-exploitent les températures disponibles enregistré à 137m jusqu'à 16°C puis à l'inverse vont surexploiter les températures au-delà de 17°C et principalement celle entre 18°C et 27 °C.

En 2024 :

Comme en 2023, hors volume de brassage des pales, les chauves-souris ont tendance à utiliser réellement les conditions de température au-delà de 11°C (+ de 1% des événement chiroptérologique). Elles sous-exploitent les températures disponibles enregistré à 137m jusqu'à 14°C puis à l'inverse vont surexploiter les températures au-delà de 15°C.

Dans le volume de brassage des pales, les chauves-souris ont tendance à utiliser réellement les conditions de température au-delà de 12°C (+ de 1% des événement chiroptérologique). Elles sous-exploitent les températures disponibles enregistré à 137m jusqu'à 13°C puis à l'inverse vont surexploiter les températures au-delà de 14°C et principalement celle entre 14°C et 23 °C.

1.7.1.1 Proportion des activités en fonction de la température

Le tableau ci-dessous liste les températures au-dessus desquelles des proportions ciblées des contacts (toutes espèces confondues) ont été obtenues, pour l'ensemble des données.

Période	Hauteur micro	Année	50%	75%	85%	90%	95%	99%	100%
Global printemps	Tous microphones	2023	13,3	11,0	10,3	9,9	9,3	8,3	6,3
		2024	14,6	12,7	11,9	11,3	10,6	9,7	6,6
Printemps	10 mètres	2023	13,2	11,0	10,2	9,8	9,3	8,3	6,3
		2024	14,4	12,4	11,6	11,0	10,6	9,4	6,6
Été	10 mètres	2023	17,1	15,8	15,2	14,7	14,1	12,8	9,6
		2024	18,5	17,2	16,3	15,5	13,9	12,2	10,7
Automne	10 mètres	2023	18,0	16,2	15,3	14,4	13,2	10,4	8,4
		2024	15,7	13,9	13,4	13,1	12,5	11,3	10,3
Hiver	10 mètres	2023	10,0	9,5	9,2	8,8	8,5	8,2	8,1
		2024	11,4	9,5	9,0	8,8	8,3	-0,9	-3,0
Global été	Tous microphones	2023	17,3	16,0	15,3	14,8	14,1	12,8	9,6
		2024	18,4	16,8	15,4	14,2	12,9	12,0	10,7
Printemps	50 mètres	2023	13,8	11,6	10,6	10,5	9,8	8,8	8,2
		2024	17,9	14,3	13,1	12,1	11,4	9,8	9,7
Été	50 mètres	2023	17,6	16,2	15,5	15,1	14,2	13,3	9,7
		2024	18,0	15,1	13,5	12,6	12,3	11,8	11,0
Automne	50 mètres	2023	21,0	17,7	16,6	15,3	14,1	13,4	10,0
		2024	15,5	14,4	14,0	13,5	13,1	11,9	11,0
Hiver	50 mètres	2023	9,3	9,3	9,3	9,3	9,3	9,3	9,3
		2024	9,9	9,7	9,6	9,6	9,2	7,4	6,7
Global automne	Tous microphones	2023	20,3	17,1	15,9	15,2	14,0	12,4	8,4
		2024	15,6	14,1	13,5	13,1	12,5	11,6	10,3
Printemps	90 mètres	2023	13,8	11,8	11,0	10,7	10,7	10,7	10,7
		2024	21,5	16,9	14,1	13,2	12,5	12,2	12,1
Été	90 mètres	2023	18,2	16,8	16,0	15,3	14,9	13,8	13,1
		2024	18,3	15,4	14,4	14,1	13,8	12,5	12,3
Automne	90 mètres	2023	22,5	19,4	17,4	17,0	15,3	13,5	12,6
		2024	15,4	14,1	13,4	13,0	12,3	11,8	11,2
Hiver	90 mètres	2023	9,6	9,4	9,3	9,3	9,2	9,2	9,2
		2024	12,2	11,4	11,1	10,5	9,8	9,8	9,8
Global hiver	Tous microphones	2023	9,8	9,3	9,2	9,1	8,6	8,2	8,1
		2024	11,4	9,8	9,3	9,0	8,7	3,0	-3,0
Printemps	130 mètres	2023	16,3	14,5	13,1	12,7	12,3	12,0	12,0
		2024	23,9	23,9	23,9	23,9	23,9	23,9	23,9
Été	130 mètres	2023	18,1	17,1	16,4	15,7	15,3	14,3	13,1
		2024	18,4	15,9	14,2	14,1	14,1	13,8	13,4
Automne	130 mètres	2023	22,0	19,6	17,3	16,4	15,9	12,7	10,7
		2024	15,4	13,5	12,6	12,3	12,1	11,9	11,6

Période	Hauteur micro	Année	50%	75%	85%	90%	95%	99%	100%
Hiver	130 mètres	2023	-	-	-	-	-	-	-
		2024	12,3	12,2	12,2	12,2	11,0	10,0	9,7
Toutes périodes	10 mètres	2023	16,9	11,0	10,2	9,8	9,3	8,3	6,3
		2024	18,2	16,3	14,4	13,6	12,5	10,8	-3,0
Toutes périodes	50 mètres	2023	18,6	11,6	10,6	10,5	9,8	8,8	8,2
		2024	17,5	14,5	13,5	12,7	12,2	11,1	6,7
Toutes périodes	90 mètres	2023	20,4	11,8	11,0	10,7	10,7	10,7	10,7
		2024	17,1	14,5	14,0	13,6	12,8	11,8	9,8
Toutes périodes	130 mètres	2023	19,7	14,5	13,1	12,7	12,3	12,0	12,0
		2024	17,3	14,4	14,1	13,6	12,5	12,1	9,7

L'analyse de l'affinité nous permet de décrire le comportement de sélection des conditions environnementales par les chiroptères en s'affranchissant dans une large mesure des biais liés au hasard de l'échantillonnage des conditions disponibles. Une affinité égale à 1 indique qu'il n'y a pas de préférence. Une affinité inférieure à 1 indique que les chiroptères semblent éviter ces conditions (en bleu dans le graphique ci-dessous). Une affinité supérieure à 1 indique que les chiroptères semblent préférer ces conditions météorologiques pour être actifs (rouge).

Sur LML16, en 2023 comme en 2024, les chauves-souris utilisent majoritairement les plages de température se situant au-dessus de 13°C sur les deux microphones les plus bas et à 13°C sur les microphones à 90 et 130m. Sous ces températures et malgré l'importance de la disponibilité en plages temporelles, l'activité diminue.

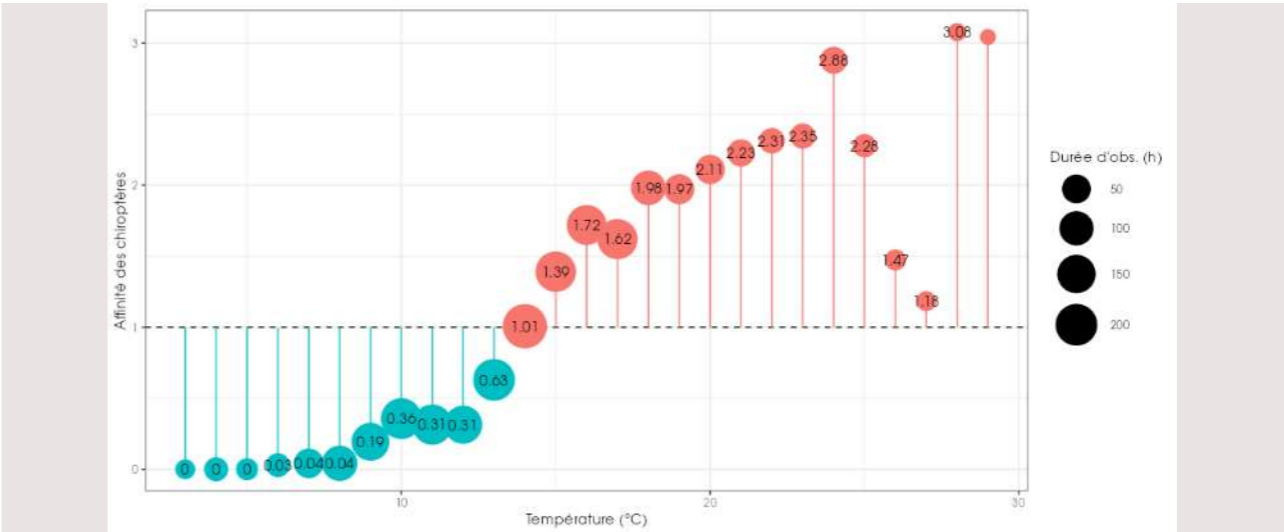


Figure 216. LML 16 - Affinité des chiroptères – conditions utilisées / conditions disponibles sur les microphones 10m et 50m - 2023

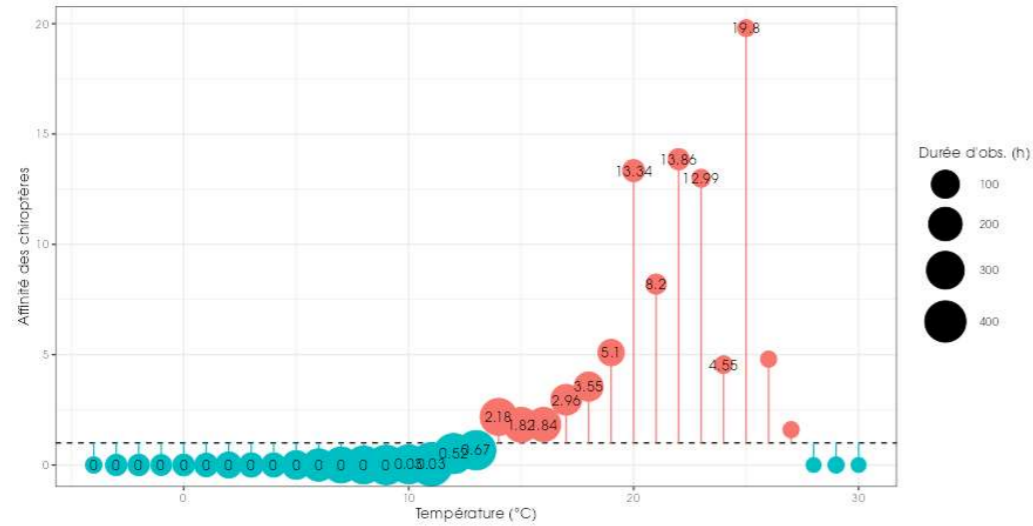


Figure 217. LML 16 - Affinité des chiroptères – conditions utilisées / conditions disponibles sur les microphones 10m et 50m - 2024

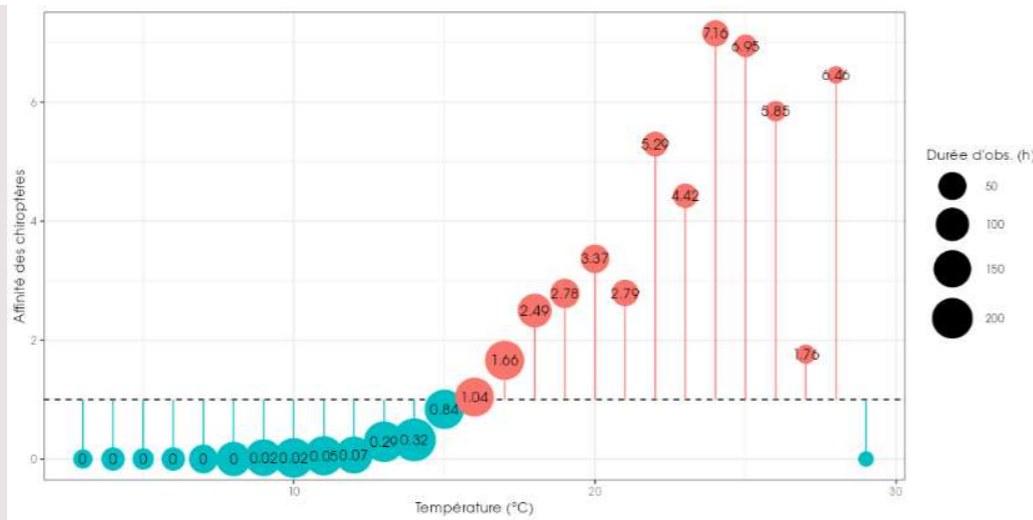


Figure 218. LML 16 - Répartition des observations de chauves-souris par classe de température (°C) enregistré à 137m sur les microphones 90m et 130m - 2023

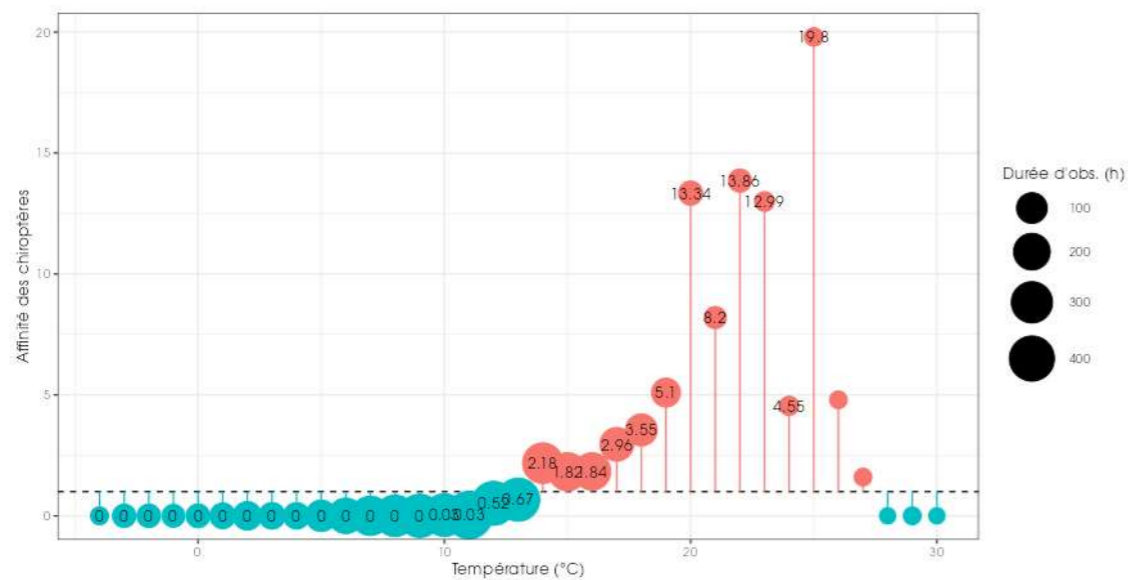


Figure 219. LML 16 - Répartition des observations de chauves-souris par classe de température (°C) enregistré à 137m sur les microphones 90m et 130m - 2024

Bilan de l'activité générale en hauteur en fonction de la température sur LML16 – tous microphones

En 2023, sur la période de suivi :

Au printemps (avril – mai)

- 90% de l'activité, se concentre au-dessus de 9,9°C
- 75% de l'activité, se concentre au-dessus de 11,0°C
- 50 % de l'activité, a été mesurée à des températures supérieures à 13,3°C.

En été (juin– août)

- 90% de l'activité, se concentre au-dessus de 14,8°C
- 75% de l'activité, se concentre au-dessus de 16°C
- 50 % de l'activité, a été mesurée à des températures supérieures à 17,3°C.

A l'automne (septembre – octobre)

- 90% de l'activité, se concentre au-dessus de 15,2°C
- 75% de l'activité, se concentre au-dessus de 17,1°C
- 50 % de l'activité, a été mesurée à des températures supérieures à 20,3°C.

En 2024, sur la période de suivi :

Au printemps (mars – mai)

- 90% de l'activité, se concentre au-dessus de 11,3°C
- 75% de l'activité, se concentre au-dessus de 12,7°C
- 50 % de l'activité, a été mesurée à des températures supérieures à 14,6°C.

En été (juin– août)

- 90% de l'activité, se concentre au-dessus de 14,2°C
- 75% de l'activité, se concentre au-dessus de 16,8°C
- 50 % de l'activité, a été mesurée à des températures supérieures à 18,4°C.

A l'automne (septembre – octobre)

- 90% de l'activité, se concentre au-dessus de 13,1°C
- 75% de l'activité, se concentre au-dessus de 14,1°C
- 50 % de l'activité, a été mesurée à des températures supérieures à 15,6°C.

En Hiver (novembre- décembre et janvier-février)

- 90% de l'activité, se concentre au-dessus de 9°C
- 75% de l'activité, se concentre au-dessus de 9,8°C
- 50 % de l'activité, a été mesurée à des températures supérieures à 11,4°C.

1.7.2 Analyse de l'activité en fonction de la pluie

1.7.2.1 Turbine LML 05

En 2023, au cours des périodes d'analyses qui s'étendent du **24 avril au 31 novembre**, le pluviomètre installé sur la nacelle de l'éolienne LML7 a collecté, la nuit et toutes les 10 minutes, des données correspondant à **des moyennes de précipitations allant de 0 mm/h à 8,7mm/h**.

En 2024, au cours des périodes d'analyses qui s'étendent du **1^{er} janvier au 31 décembre**, le pluviomètre installé sur la nacelle de l'éolienne LML7 a collecté, la nuit et toutes les 10 minutes, des données correspondant à **des moyennes de précipitations allant de 0 mm/h à 8,7mm/h**.

Le graphique ci-dessous dresse un bilan de la pluviométrie observées au niveau de la nacelle de la turbine LML7 = conditions disponibles en bleu.

Les graphiques suivants présentent également la répartition des contacts de chiroptères, toutes espèces confondues, en fonction de la pluviométrie sur le site des Moulins du Lohan, obtenue au niveau de la nacelle (**137m**) et durant 252 nuits de l'étude en 2023 et **358 nuits en 2024**. Les résultats sont présentés sous deux graphiques différents montrant soit la densité des valeurs par classe de précipitation (fonction de densité – pdf) soit la répartition des valeurs inférieures ou égales à chaque classe de précipitation (fonction de répartition – cdf).

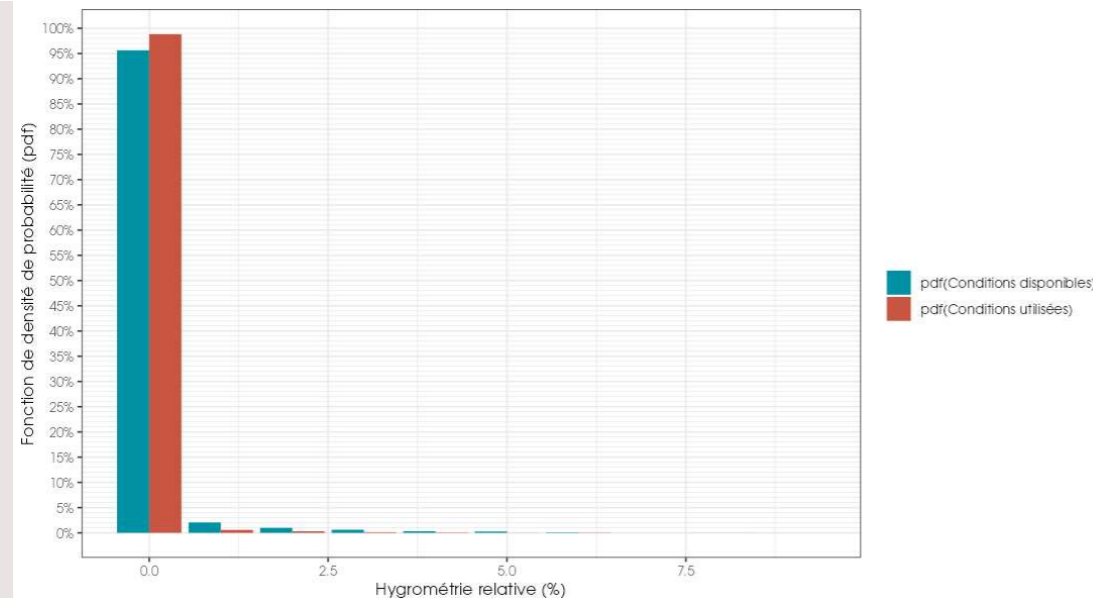


Figure 220. **LML 05** Densité des observations de chauves-souris par classe de précipitation (mm/h) enregistrée à 137m sur les microphones 10m et 50m - 2023

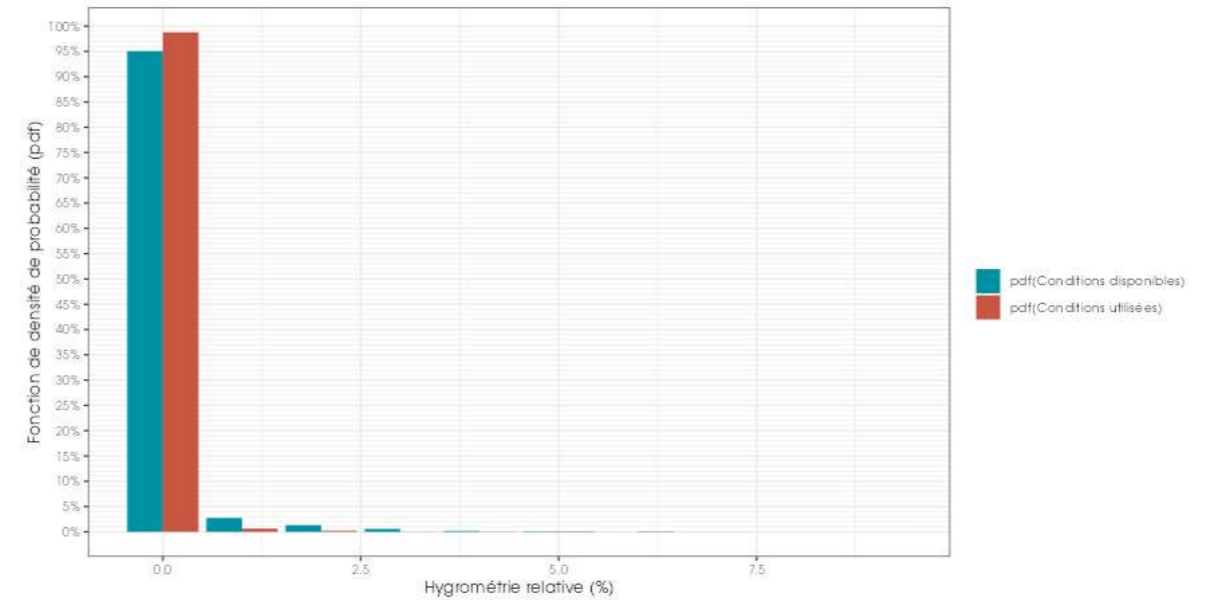


Figure 221. **LML 05** Densité des observations de chauves-souris par classe de précipitation (mm/h) enregistrée à 137m sur les microphones 10m et 50m - 2024

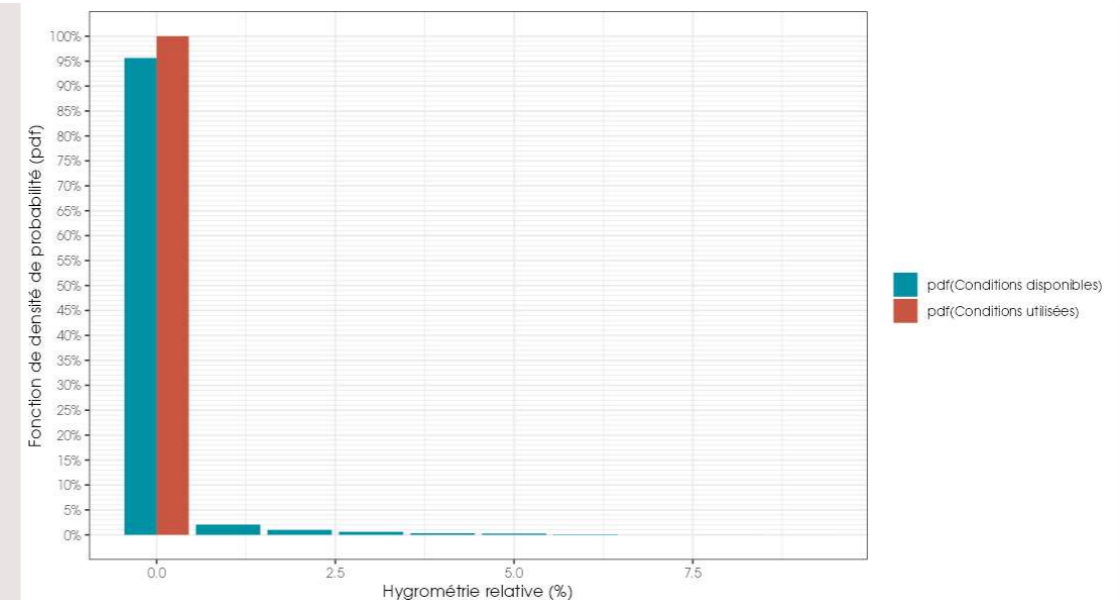


Figure 222. **LML 05** Densité des observations de chauves-souris par classe de précipitation (mm/h) enregistrée à 137m sur LML7 sur les microphones 90m et 130m sur LML05 2023

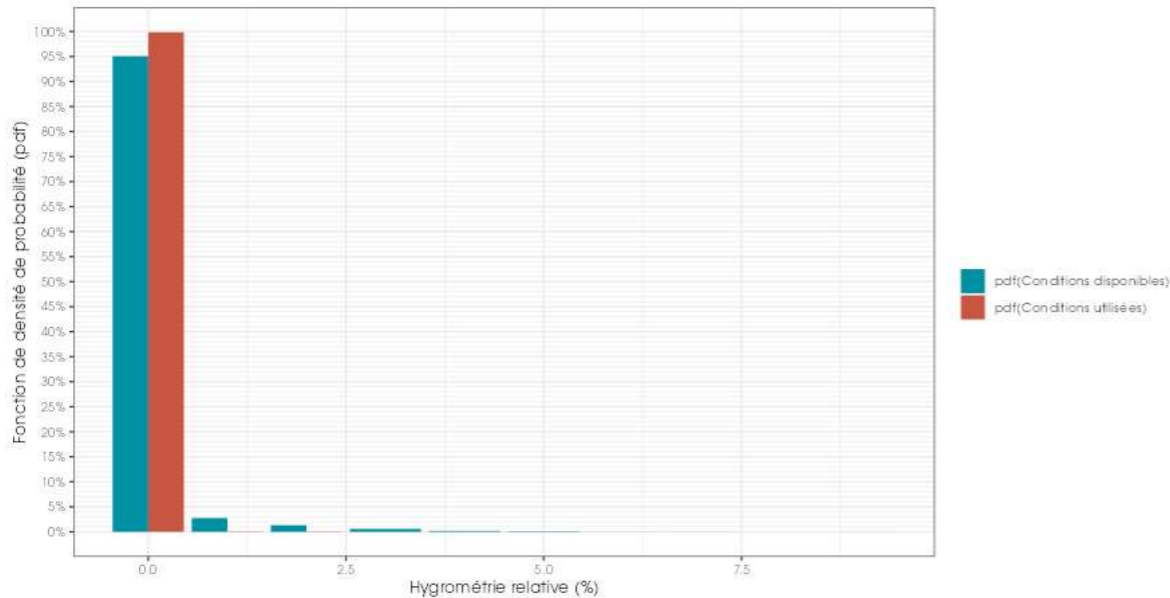


Figure 223. LML 05 Densité des observations de chauves-souris par classe de précipitation (mm/h) enregistrée à 137m sur LML7 sur les microphones 90m et 130m sur LML05 - 2024

1.7.2.1 Proportion des activités en fonction de la pluviométrie

Le tableau ci-dessous liste les précipitations sur lesquelles des proportions ciblées des contacts (toutes espèces confondues) ont été obtenues, pour l'ensemble des données.

Microphone 10m														
Pluviométrie (mm/h)		0	0.46	0.92	1.37	1.83	2.29	2.75	3.2	3.66	4.12	5.04	5.49	5.95
Minutes positives	2023	3290	22	12	9	8	4	3	2	2	1	0	1	2
% concerné		97,57%	1,04%	0,37%	0,30%	0,23%	0,12%	0,13%	0,11%	0,10%	0,01%	0,00%	0,01%	0,02%
Minutes positives	2024	2405	17	14	5	7	3	2	-	-	2	1	1	1
% concerné		98,01%	0,46%	0,55%	0,23%	0,26%	0,04%	0,04%	-	-	0,10%	0,01%	0,14%	0,14%
Microphone 50m														
Pluviométrie (mm/h)		0	0.46	0.92	1.37	1.83	2.29	-	-	-	-	-	-	-
Minutes positives	2023	2071	13	1	4	5	1	-	-	-	-	-	-	-
		99,11%	0,61%	0,03%	0,10%	0,12%	0,02%	-	-	-	-	-	-	-
% concerné	2024	1629	10	4	3	5	2	-	-	-	-	-	-	-
		99,15%	0,34%	0,17%	0,06%	0,23%	0,04%	-	-	-	-	-	-	-
Microphone 90m														
Pluviométrie (mm/h)		0	0.46	-	1.37	1.83	-	-	-	-	-	-	-	-
Minutes positives	2023	723	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
% concerné		99,94%	0,06%	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Minutes positives	2024	563	2	-	1	1	-	-	-	-	-	-	-	-
% concerné		99,63%		-	0,09%	0,09%	-	-	-	-	-	-	-	-
Microphone 130m														
Pluviométrie (mm/h)		0	-	-	-	-	-	-	-	-	-		-	-
Minutes positives	2023	256	-	-	-	-	-	-	-	-	-		-	-
% concerné		100%	-	-	-	-	-	-	-	-	-		-	-
Minutes positives	2024	219												
% concerné		100%												

Bilan de l'activité générale en hauteur en fonction des précipitations sur LML05

Le schéma de vol des chauves-souris en conditions pluvieuses est similaire entre 2023 et 2024. On note une propension rare, mais non nulle des chauves-souris à voler sous des événements pluvieux à basse altitude. Plus l'altitude des chauves-souris augmentent moins elles utilisent de conditions météorologiques avec pluie. Dans la zone de brassage des pales, une seule chauve-souris a été contacté sous une pluie légère.

- En 2023 :
- 1 individu à 90m

- 0 individu à 130m
- En 2024 :
- 4 individus à 90m

- 0 individu à 130m

1.7.2.2 Turbine LML 15

En 2023, au cours des périodes d'analyses qui s'étendent du **24 avril au 31 novembre**, le pluviomètre installé sur la nacelle de l'éolienne LML7 a collecté, la nuit et toutes les 10 minutes, des données correspondant à **des moyennes de précipitations allant de 0 mm/h à 8,7mm/h**.

En 2024, au cours des périodes d'analyses qui s'étendent du **1^{er} janvier au 31 décembre**, le pluviomètre installé sur la nacelle de l'éolienne LML7 a collecté, la nuit et toutes les 10 minutes, des données correspondant à **des moyennes de précipitations allant de 0 mm/h à 8,7mm/h**.

Le graphique ci-dessous dresse un bilan de la pluviométrie observées au niveau de la nacelle de la turbine LML7 = conditions disponibles en bleu.

Les graphiques suivants présentent également la répartition des contacts de chiroptères, toutes espèces confondues, en fonction de la pluviométrie sur le site des Moulins du Lohan, obtenue au niveau de la nacelle (**137m**) et durant 223 nuits de l'étude en 2023 et **309 nuits en 2024**. Les résultats sont présentés sous deux graphiques différents montrant soit la densité des valeurs par classe de précipitation (fonction de densité – pdf) soit la répartition des valeurs inférieures ou égales à chaque classe de précipitation (fonction de répartition – cdf).

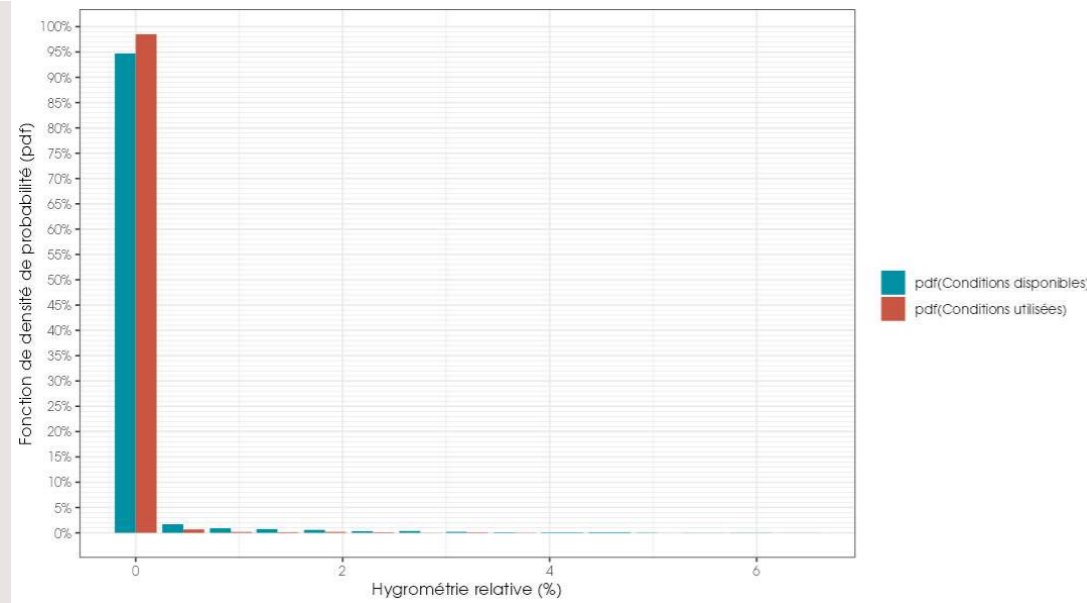


Figure 224. **LML 15** Densité des observations de chauves-souris par classe de précipitation (mm/h) enregistrée à 137m sur LML7 pour les microphones 10m et 50m - 2023

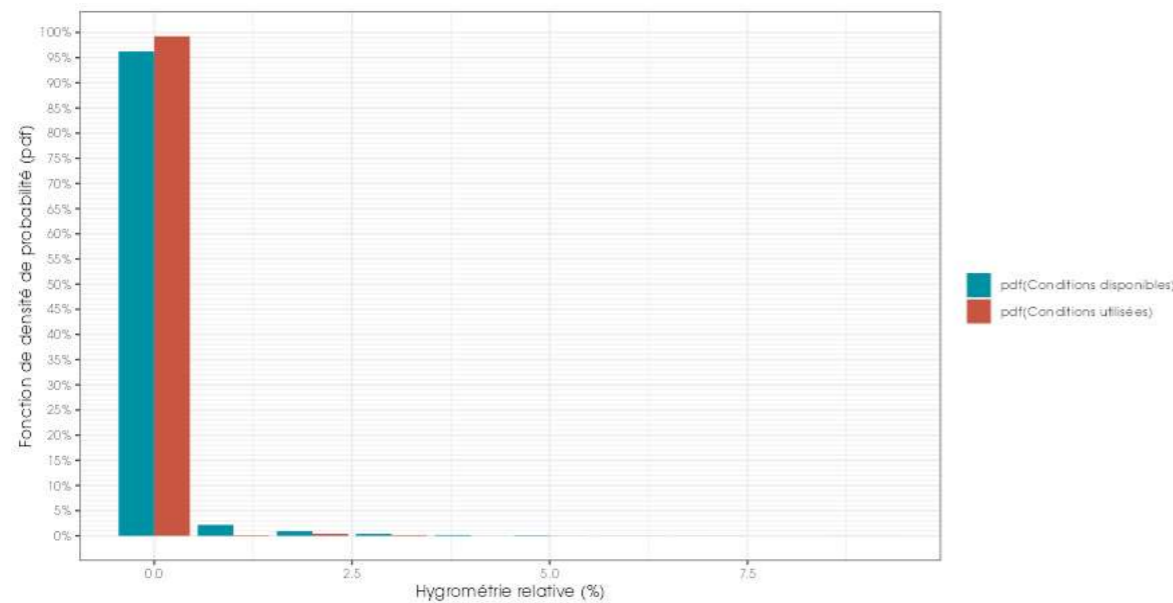


Figure 225. **LML 15** Densité des observations de chauves-souris par classe de précipitation (mm/h) enregistrée à 137m sur LML7 pour les microphones 10m et 50m - 2024

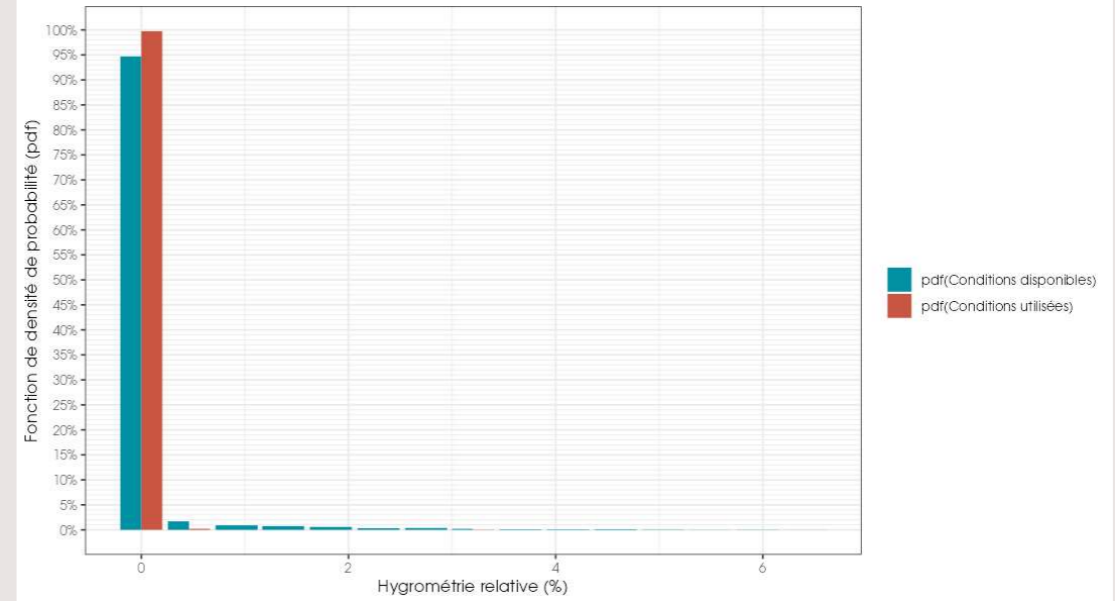


Figure 226. **LML 15** Densité des observations de chauves-souris par classe de précipitation (mm/h) enregistrée à 137m sur LML7 pour les microphones 90m et 130m sur LML15. - 2023

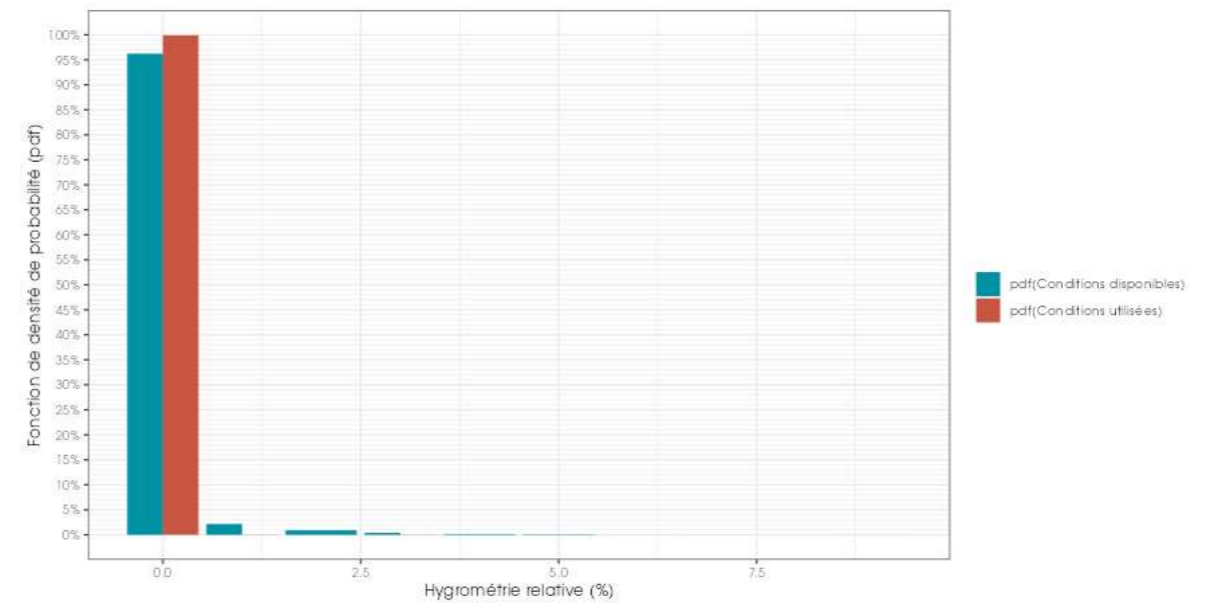


Figure 227. **LML 15** Densité des observations de chauves-souris par classe de précipitation (mm/h) enregistrée à 137m sur LML7 pour les microphones 90m et 130m sur LML15. - 2024

1.7.2.3 Proportion des activités en fonction de la pluviométrie

Le tableau ci-dessous liste les précipitations sur lesquelles des proportions ciblées des contacts (toutes espèces confondues) ont été obtenues, pour l'ensemble des données.

Microphone 10m													
Pluviométrie (mm/h)		0	0.46	0.92	1.37	1.83	2.29	2.75	3.2	3.66	5.04	5,49	7,32
Minutes positives	2023	3262	30	7	9	11	4	4	6	3	1	/	/
% concerné		98,19%	0,81%	0,22%	0,16%	0,24%	0,14%	0,04%	0,13%	0,06%	0,01%	/	/
Minutes positives	2024	2875	21	6	3	7	2	1	3	1	1	1	1
% concerné		98,43%	0,67%	0,11%	0,04%	0,39%	0,10%	0,10%	0,09%	0,03%	0,01%	0,01%	0,03%
Microphone 50m													
Pluviométrie (mm/h)		0	0.46	0.92	1.37	1.83	2.29	2.75	3.2	3.66	5.04	-	-
Minutes positives	2023	1635	8	1	3	2	1	-	2	2	-	-	-
% concerné		99,45%	0,24%	0,02%	0,07%	0,05%	0,05%	-	0,05%	0,07%	-	-	-
Minutes positives	2024	1385	0,03	0,01	0,02	0,02	-	-			-	-	-
% concerné		99,68%	0,11%	0,03%	0,06%	0,06%	-	-	0,03%	0,03%	-	-	-
Microphone 90m													
Pluviométrie (mm/h)		0	0.46	0.92	1.37	1.83	2.29	2.75	3.2	3.66	5.04	-	-
Minutes positives	2023	765	4	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-
% concerné		99,67%	0,26%	-	-	-	-	-	0,07%	-	-	-	-
Minutes positives	2024	710	-	1	-	-	-	-	1	-	-	-	-
% concerné		99,87%	-	0,06%	-	-	-	-	0,06%	-	-	-	-
Mircophone 130m													
Pluviométrie (mm/h)		0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Minutes positives	2023	386	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
% concerné		100%	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Minutes positives	2024	398		1	-	-	-	-	-	-	-	-	-
% concerné		100%		0,14%	-	-	-	-	-	-	-	-	-

Bilan de l'activité générale en hauteur en fonction des précipitations sur LML15

Le schéma de vol des chauves-souris en conditions pluvieuses est similaire entre 2023 et 2024. On note une propension rare, mais non nulle des chauves-souris à voler sous des événements pluvieux à basse altitude. Plus l'altitude des chauves-souris augmentent moins elles utilisent de conditions météorologiques avec pluie. Dans la zone de brassage des pales, une seule chauve-souris a été contacté sous une pluie légère.

- En 2023 :
- 4 individus à 90m

- 0 individu à 130m
- En 2024 :
- 2 individus à 90m

- 1 individu à 130m

1.7.2.4 Turbine LML 16

Au cours des périodes d'analyses qui s'étendent du 21 avril au 31 décembre, le pluviomètre installé sur la nacelle de l'éolienne LML7 a collecté, la nuit et toutes les 10 minutes, des données correspondant à des moyennes de précipitations allant de 0 mm/h à 8,7mm/h.

Le graphique ci-dessous dresse un bilan de la pluviométrie observées au niveau de la nacelle de la turbine LML7 = conditions disponibles en bleu.

Les graphiques suivants présentent également la répartition des contacts de chiroptères, toutes espèces confondues, en fonction de la pluviométrie sur le site des Moulins du Lohan, obtenue au niveau de la nacelle (137m) et durant 245 nuits de l'étude. Les résultats sont présentés sous deux graphiques différents montrant soit la densité des valeurs par classe de précipitation (fonction de densité – pdf) soit la répartition des valeurs inférieures ou égales à chaque classe de précipitation (fonction de répartition – cdf).

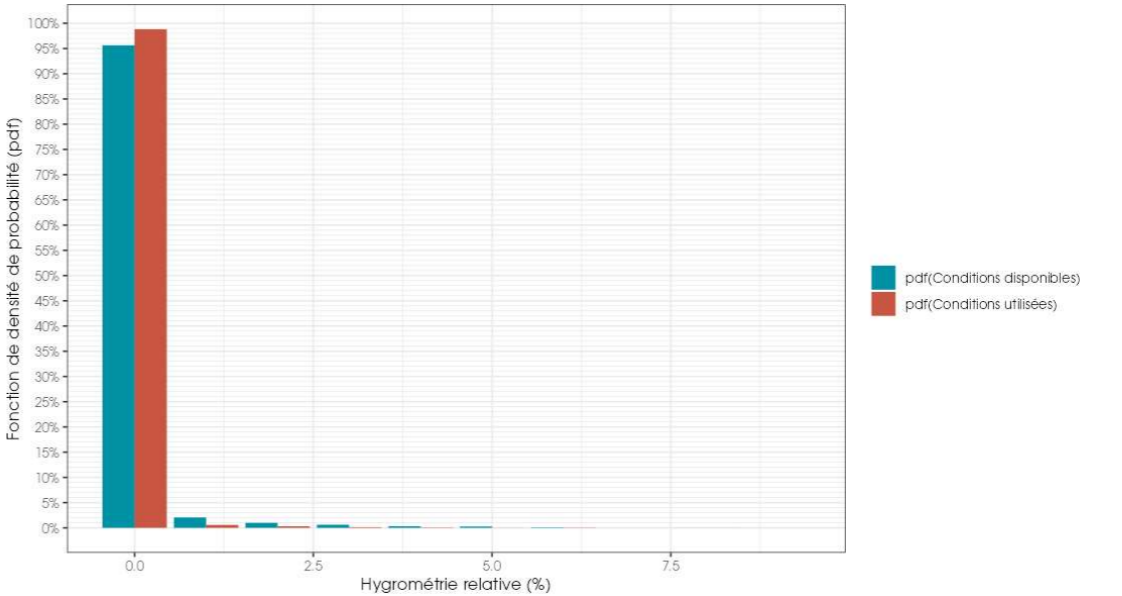


Figure 228. LML 16 Densité des observations de chauves-souris par classe de précipitation (mm/h) enregistrée à 137m sur les microphones 10m et 50m - 2023

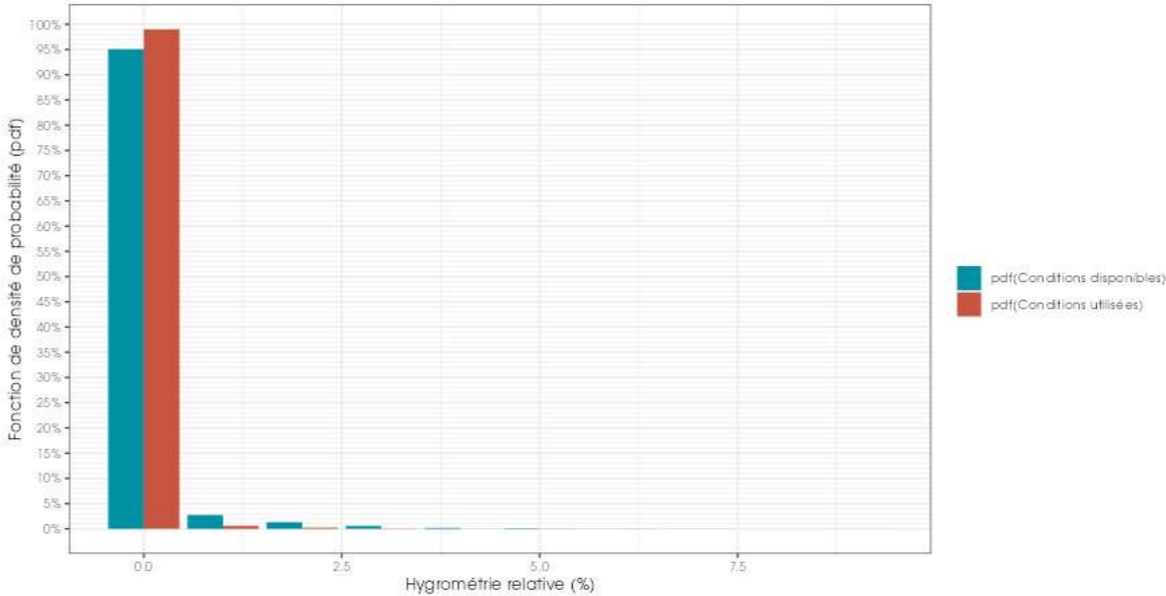


Figure 229. LML 16 Densité des observations de chauves-souris par classe de précipitation (mm/h) enregistrée à 137m sur les microphones 10m et 50m - 2024

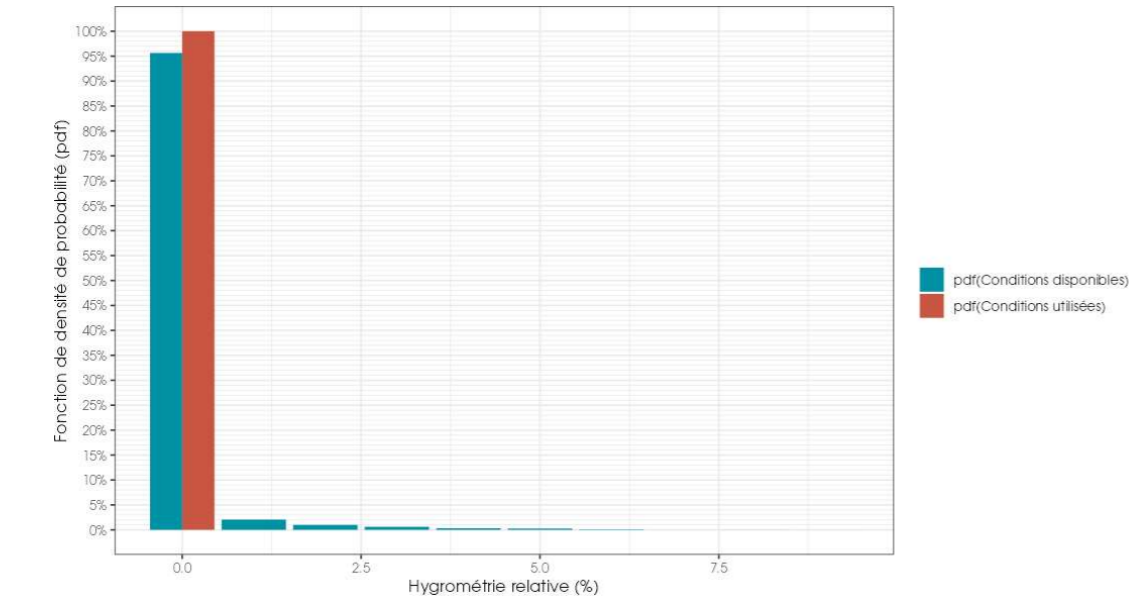


Figure 230. LML 16 Densité des observations de chauves-souris par classe de précipitation (mm/h) enregistrée à 137m sur LML7 sur les microphones 90m et 130m sur LML16 - 2023

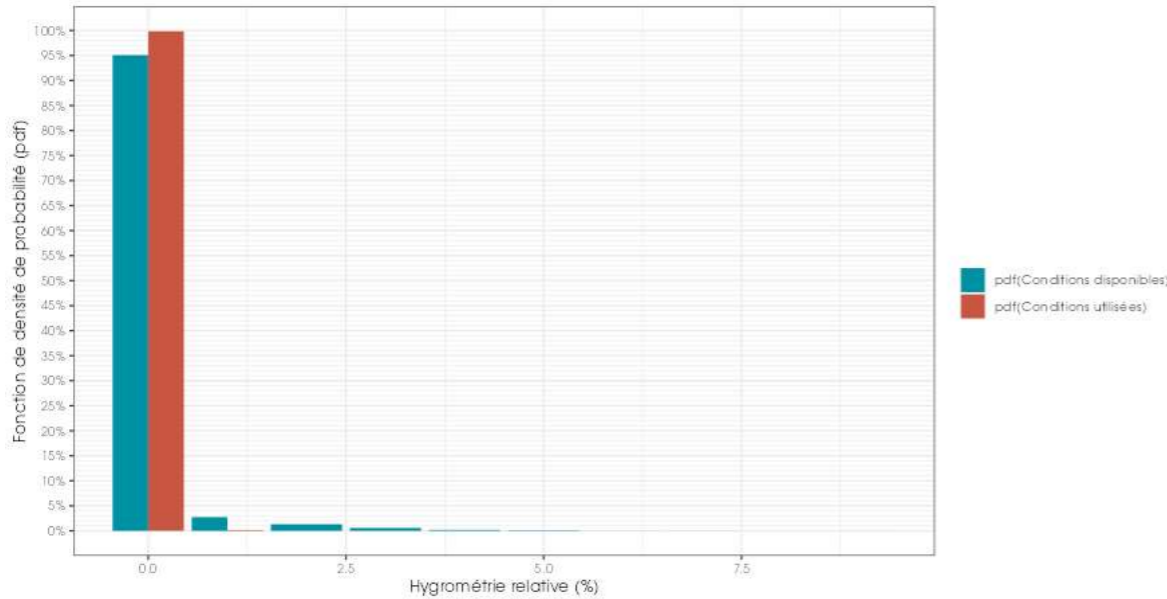


Figure 231. LML 16 Densité des observations de chauves-souris par classe de précipitation (mm/h) enregistrée à 137m sur LML7 sur les microphones 90m et 130m sur LML16 - 2024

1.7.2.5 Proportion des activités en fonction de la pluviométrie

Le tableau ci-dessous liste les précipitations sur lesquelles des proportions ciblées des contacts (toutes espèces confondues) ont été obtenues, pour l'ensemble des données.

Microphone 10m														
Pluviométrie (mm/h)		0	0.46	0.92	1.37	1.83	2.29	2.75	3.2	3.66	4.12	5.04	5.49	5.95
Minutes positives	2023	3268	27	16	4	8	7	8	2	1	-	-	1	-
% concerné		98,31%	0,73%	0,23%	0,04%	0,22%	0,11%	0,22%	0,11%	0,03%	-	-	0,01%	-
Minutes positives	2024	2824	21	12	7	8	4	3	2	1	1	1	1	1
% concerné		98,28%	0,55%	0,42%	0,28%	0,24%	0,05%	0,05%	0,03%	0,01%	0,01%	0,01%	0,04%	0,04%
Microphone 50m														
Pluviométrie (mm/h)		0	0.46	0.92	1.37	1.83	2.29	2.75	3.2	3.66	-	5.04	5.49	-
Minutes positives	2023	1652	12	4	-	3	5	-	-	1		-	-	-
% concerné		99,31%	0,38%	0,09%	-	0,07%	0,11%	-	-	0,04%	-	-	-	-
Minutes positives	2024	1458	2	2	3	1	-	1	2		-	-	-	-
% concerné		99,64%	0,06%	0,06%	0,12%	0,03%	-	0,03%	0,06%	-	-	-	-	-
Microphone 90m														
Pluviométrie (mm/h)		0	0.46	0.92	1.37	1.83	2.29	2.75	3.2	3.66	-	5.04	5.49	-
Minutes positives	2023	606	1	-	-	-	2	-	-	1	-	-	-	-
% concerné		99,62%	0,08%	-	-	-	0,23%	-	-	0,08%	-	-	-	-
Minutes positives	2024	550	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-
% concerné		99,90%	-	-	0,10%	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Microphone 130m														
Pluviométrie (mm/h)		0	0.46	0.92	1.37	1.83	2.29	2.75	3.2	3.66	-	5.04	5.49	-
Minutes positives	2023	252	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-		-
% concerné		100%	-	-	-	-	0,24%	-	-	-	-	-		-
Minutes positives	2024	243	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-
% concerné		99,75%	-	-	0,25%	-	-	-	-		-	-	-	-

Bilan de l'activité générale en hauteur en fonction des précipitations sur LML15

Le schéma de vol des chauves-souris en conditions pluvieuses est similaire entre 2023 et 2024. On note une propension rare, mais non nulle des chauves-souris à voler sous des événements pluvieux à basse altitude. Plus l'altitude des chauves-souris augmentent moins elles utilisent de conditions météorologiques avec pluie. Dans la zone de brassage des pales, une seule chauve-souris a été contacté sous une pluie légère.

- En 2023 :
- 4 individus à 90m
 - 1 individu à 130m
- En 2024 :
- 1 individu à 90m
 - 1 individu à 130m

2 Taux de protection du bridage 2024

L'efficacité a été évaluée sur la base de la réduction du risque de collision associée. Cette protection se mesure par la proportion de contacts de chiroptères enregistrés en 2024 couverts par un arrêt machine. L'arrêt machine est simulé en fonction de plusieurs paramètres : période de l'année, heure relative, vitesse de vent, température et pluviométrie.

Dans le cadre de l'élaboration de ces modèles de bridage, l'unité de mesure retenue pour calculer les pourcentages par classe est la minute positive (Min+ = minute avec présence d'activité chiroptérologique).

Pour cette analyse spécifique, seuls les contacts de chauves-souris enregistrés sur les micros 3 et 4 sont utilisées pour les calculs. Ces contacts sont jugés à risque car présent dans ou à proximité du volume de brassage des pâles.

Au regard du niveau d'activité et de la phénologie d'activité observé sur le site, il a été décidé de mettre en place sur le parc éolien des Moulins du Lohan, un modèle d'asservissement ciblant trois période biologique différentes où l'activité des chiroptères est la plus importantes.

Trois modèles de bridages ont été définies dans l'arrêté du 18 juin 2024, pour les périodes printanières (du 15 mars au 31 mai), estivales (du 1^{er} juin au 31 août) et automnale (du 1^{er} septembre au 15 novembre).

Les comportements des chauves-souris sont différents en fonction des trois grandes périodes biologiques, à savoir la période de transition printanière qui possède majoritairement une activité plus faible avec des vol à risque souvent moindres, la période de mise-bas et d'élevage des jeunes qui possède une activité souvent forte avec des événements à risque modérés et la période de de transition automnale qui possède des activités souvent intenses liées à des phénomènes d'activité sociales importantes et le phénomène de migration et déplacement.

Données 2024

Min+	LML05	LML15	LML16	Total
Printemps	21	75	34	130
Été	862	1597	986	3445
Automne	610	875	461	1946
Hors période à risque	3	2	2	7
Total	1496	2549	1483	5528

Calcul des bridages

Méthode de calcul :

Pour chaque paramètre pris isolément, un pourcentage classique est calculé. Exemple concernant la vitesse de vent en période estivale : 501 minutes positives sur un total de 567 événements ont été enregistrés en dessous d'une vitesse de vent de 6m/s, soit 88,4% de l'activité.

Pour la proportion d'activité couverte par le modèle, il s'agit d'un calcul sur les conditions cumulatives. La somme des minutes positives prise individuellement ayant été enregistrés au-delà de 13°C ET à des vitesses de vent inférieures à 7 m/s ET à une pluviométrie inférieure à 0,5mm/h ET la nuit ET de juin à août est réalisée et un pourcentage est calculé par rapport au volume total d'activité sur la période concernée.

2.1 Bridage printanier

Les paramètres proposés pour le bridage printanier sont décrits dans le tableau ci-dessous.

Paramètres proposés de l'asservissement				
Paramètre	Critère d'asservissement	Proportion d'activité chiroptérologique (en %) couverte par le modèle		
		LML05	LML15	LML16
Vitesse du vent	Inférieure ou égale à 6 m/s	90,5% 19/21 min+	88,0% 66/75 min+	94,1% 32/34 min+
Température	Supérieure ou égale à 11°C	100% 21/21 min+	100% 75/75 min+	100% 34/34 min+
Pluviométrie	Inférieure ou égale à 0,5 mm/h	100% 21/21 min+	100% 75/75 min+	100% 34/34 min+
Heure relative	Toutes la nuit	100% 21/21 min+	100% 75/75 min+	100% 34/34 min+
Mois concerné	Du 15 mars au 31 mai			
Proportion d'activité chiroptérologique (en %) couverte par le modèle sur la période concernée		90,5% 19/21 min+	88,0% 66/75min+	94,1% 32/34 min+

Les paramètres suivants considérés dans cette proposition sont présentés ci-dessous. Il s'agit de conditions cumulatives, c'est-à-dire que l'asservissement n'est mis en œuvre que lorsque les 5 conditions sont réunies simultanément.

Ce modèle d'asservissement permet une réduction théorique globale des risques de collision de 90% ce qui est jugée adapté aux enjeux locaux.

Cela correspond à 13 minutes positives à risques (un individu peut avoir généré plusieurs minutes positive, en cas de stationnement prolongé dans la zone de détection du micro).

2.2 Bridage estival

Les paramètres proposés pour le bridage estival sont décrits dans le tableau ci-dessous.

Paramètres proposés de l'asservissement				
Paramètre	Critère d'asservissement	Proportion d'activité chiroptérologique (en %) couverte par le modèle		
		LML05	LML15	LML16
Vitesse du vent	Inférieure ou égale à 7 m/s	96,3% 830/860 min+	96,4% 1540/1597 min+	96,6% 952/986 min+
Température	Supérieure ou égale à 11°C	100% 862/862 min+	100% 1597/1597 min+	100% 986/986 min+
Pluviométrie	Inférieure ou égale à 0,5 mm/h	100% 862/862 min+	100% 1594/1594 min+	100% 986/986 min+
Heure relative	Toutes la nuit	100% 862/862 min+	100% 1597/1597 min+	99,8% 984/986 min+
Mois concerné	Du 1 ^{er} juin au 31 août			
Proportion d'activité chiroptérologique (en %) couverte par le modèle sur la période concernée		96,3% 830/860 min+	96,2% 1537/1597 min+	96,1% 948/986 min+

Les paramètres suivants considérés dans cette proposition sont présentés ci-dessous. Il s'agit de conditions cumulatives, c'est-à-dire que l'asservissement n'est mis en œuvre que lorsque les 5 conditions sont réunies simultanément.

Ce modèle d'asservissement permet une réduction théorique globale des risques de collision de 96,3% ce qui est jugée comme une couverture théorique élevée pour ce parc éolien.

Cela correspond à 128 minutes positives à risques (un individu peut avoir généré plusieurs minutes positive, en cas de stationnement prolongé dans la zone de détection du micro).

2.3 Bridage automnal

Les paramètres proposés pour le bridage automnal sont décrits dans le tableau ci-dessous.

Paramètres proposés de l'asservissement				
Paramètre	Critère d'asservissement	Proportion d'activité chiroptérologique (en %) couverte par le modèle		
		LML05	LML15	LML16
Vitesse du vent	Inférieure ou égale à 7 m/s	92,8% 566/610 min+	92,0% 805/875 min+	91,3% 421/461 min+
Température	Supérieure ou égale à 11°C	100% 610/610 min+	99,8% 873/875 min+	99,3% 458/461 min+
Pluviométrie	Inférieure ou égale à 0,5 mm/h	100% 610/610 min+	100% 875/875 min+	100% 461/461 min+
Heure relative	Toutes la nuit	100% 610/610 min+	99,3% 869/875 min+	99,6% 459/461 min+
Mois concerné	Du 1 ^{er} septembre au 15 novembre			
Proportion d'activité chiroptérologique (en %) couverte par le modèle sur la période concernée		92,8% 566/610 min+	91,1% 797/875 min+	90,5% 417/461 min+

Les paramètres suivants considérés dans cette proposition sont présentés ci-dessous. Il s'agit de conditions cumulatives, c'est-à-dire que l'asservissement n'est mis en œuvre que lorsque les 5 conditions sont réunies simultanément.

Ce modèle d'asservissement permet une réduction théorique globale des risques de collision de 91,5% ce qui est jugée adapté aux enjeux locaux.

Cela correspond à 166 minutes positives à risques (un individu peut avoir généré plusieurs minutes positive, en cas de stationnement prolongé dans la zone de détection du micro).

2.4 Bilan et justification du bridage

Période de couverture	Proportion d'activité chiroptérologique couverte par le modèle		
	LML05	LML15	LML16
Période printanière	90,5% 19/21 min+	88,0% 66/75min+	94,1% 32/34 min+
Période estivale	96,3% 830/860 min+	96,2% 1597/1597 min+	96,1% 948/986 min+
Période automnale	92,8% 566/610 min+	91,1% 797/875 min+	90,5% 417/461 min+
Hors période (1 ^{er} janvier au 14 mars et 16 novembre au 31 décembre)	0% 0/3 min+	0% 0/2 min+	0% 0/2 min+
Globale	94,6% 1415/1496 min+	94,2% 2400/2549 min+	94,2% 1397/1483 min+

Ces modèles d'asservissement permettent une réduction théorique globale des risques de collision de 94,3%

Ce modèle d'asservissement est jugé adapté aux enjeux locaux et aux spécificités écologiques des espèces de hauts vols et devra être validé par un suivi de mortalité associé.

Au sein des minutes avec présence de chauves-souris, non couvertes par le bridage, il convient de préciser que ce chiffre représente un maximum et la réalité doit être inférieur à ce résultat.

Parmi les espèces et groupe d'espèces non couvertes par le bridage par période biologique, il convient de préciser que les sérotules possèdent une portée de leur signaux acoustiques qui est élevée, à savoir, environ 100m pour la Noctule commune et 80m pour la Noctule de Leisler. Il est donc possible qu'une part des contacts enregistrés ne se situent pas à proximité direct du micro et par anticipation dans le volume de brassage des pâles.

Les pourcentages de couvertures correspondent donc à une vision minimale de couverture du risque, dans laquelle il est possible de certifier au regard du jeu de donnée, qu'aucun risque n'existe. Les pourcentages restants correspondent à un état de risque maximal mais ne reflètent probablement pas une mortalité réelle.

Définition des espèces/groupes d'espèces non couvertes par le bridage				
Espèce / groupe d'espèce	LML05	LML15	LML16	Total
Sérotules	5	5	13	23
Noctule de Leisler	9	4	3	16
Noctule commune	21	36	16	73
Pipistrelle de Kuhl/Nathusius	3	5	12	20
Pipistrelle commune	33	81	40	154
Sérotine commune	10	18	2	30
Total	81	149	86	316

2.5 Précision sur les nuits couvertes par le bridage envisagé

Période biologique	Nombre de nuits d'écoute	Nombre de nuits avec présence de chauves-souris	Nombre de nuit avec au moins 1 minutes à risque non couverte par le bridage
Printemps	76	9 (11,8%)	2 (5,3%)
Eté	84	58 (69,0%)	18 (19,8%)
Automne	76	45 (59,2%)	16 (26,2%)
Hors période à risque (1 ^{er} janvier au 14 mars)	46	2 (4,3%)	4 (13,3%)
Hors période à risque (16 novembre au 31 décembre)	75	4 (13,3%)	4 (13,3%)
Total	357	115 (32,2%)	34 (9,5%)

Période biologique	Nombre de nuits d'écoute	Nombre de nuits avec présence de chauves-souris	Nombre de nuit avec au moins 1 minutes à risque non couverte par le bridage
Printemps	73	16 (21,9%)	5 (6,8%)
Eté	72	58 (80,6%)	15 (20,8%)
Automne	76	48 (63,2%)	19 (25,0%)
Hors période à risque (1 ^{er} janvier au 14 mars)	46	2 (4,3%)	2 (4,3%)
Hors période à risque (16 novembre au 31 décembre)	0	0 (0%)	0 (0%)
Total	267	124 (46,4%)	41 (15,4%)

Période biologique	Nombre de nuits d'écoute	Nombre de nuits avec présence de chauves-souris	Nombre de nuit avec au moins 1 minutes à risque non couverte par le bridage
Printemps	77	11 (14,3%)	2 (2,6%)
Eté	85	62 (72,9%)	18 (21,2%)
Automne	76	50 (65,8%)	17 (22,4%)
Hors période à risque (1 ^{er} janvier au 14 mars)	75	0 (0%)	0 (0%)
Hors période à risque (16 novembre au 31 décembre)	46	1 (2,2%)	1 (2,2%)
Total	359	124 (34,5%)	39 (10,9%)

3 Bilan 2023 - 2024

Cette étude a permis de définir l'activité des chauves-souris en altitude et d'évaluer plus précisément les conditions favorables à leur activité.

3 dispositifs d'enregistrement automatique (Batlogger) placés sur les turbines LML05, LML15 et LML16 et équipés de 4 microphones qui ont été placés par aimantation à 10m, 50m, 90m et 130m sur les mâts des éoliennes, en 2023.

Ces dispositifs ont permis d'enregistrer l'activité des chauves-souris :

- **Sur LML05 : entre le 24 avril 2023 et le 31 décembre 2024**
- **Sur LML15, entre le 17 mai 2023 et le 31 décembre 2024**
- **Sur LML16 : entre le 21 avril 2023 et le 31 décembre 2024**

Les enregistrements de 2023 et 2024 indiquent la présence :

- **Sur LML05 : 19 espèces dont 9 espèces et 1 paire d'espèce dans le volume de brassage des pales.**
- **Sur LML15 : 15 espèces dont 7 espèces et 2 groupes d'espèces dans le volume de brassage des pales.**
- **Sur LML05 : 16 espèces dont 7 espèces et 2 groupes d'espèces dans le volume de brassage des pales.**

Le suivi en altitude montre que :

La Pipistrelle commune

- En 2023 : La Pipistrelle commune domine le peuplement chiroptérologique avec entre 55% et 66% des « minutes positives » de chauves-souris enregistrés, en fonction des turbines.
- **En 2024 : La Pipistrelle commune domine le peuplement chiroptérologique avec entre 47% et 51% des « minutes positives » de chauves-souris enregistrés, en fonction des turbines.**

En fonction des éoliennes, nous observons une chute de la Pipistrelle commune de -22% à -36% en minutes positives et de -14% à -49% en contacts de 5 secondes.

Ce phénomène est visible sur plusieurs parcs éoliens dans l'ouest en 2024, sans qu'une explication ne puisse être formulé. Les conditions météorologiques plutôt défavorables ont peut-être jouées un rôle négatif dans le déplacement de cette espèce depuis ses gîtes extérieurs à la forêt aux site d'alimentation et de transit intra forestier.

Le groupe des Sérotules

- En 2023 : Le groupe des SEROTULES + la Sérotine commune + la Noctule de Leisler + la Noctule commune représente entre 15 et 27% des « minutes positives » de chauves-souris enregistré, en fonction des turbines.
- **En 2024 : Le groupe des SEROTULES + la Sérotine commune + la Noctule de Leisler + la Noctule commune représente entre 27 et 77% des « minutes positives » de chauves-souris enregistré, en fonction des turbines.**

En fonction des éoliennes, nous observons une augmentation du groupe des SEROTULES de +8% à +56% en minutes positives et de +18% à +57% en contacts de 5 secondes.

L'augmentation de l'activité semble très liée à la Sérotine commune, bien qu'utilisant des gîtes quasi exclusivement anthropophiles à l'extérieur de la forêt, ça taille plus importante lui permet possiblement de se déplacer dans des conditions de températures et de vent plus défavorables sans prendre de risque physiologique important. La Noctule commune à également semble également poursuivre son augmentation dans ce secteur, alors que la Noctule de Leisler semble plutôt stable

La paire Pipistrelle de Kuhl/Nathusius

- En 2023 : La paire Pipistrelle de Kuhl/Nathusius représente entre 10 et 18% des « minutes positives » de chauves-souris enregistré, en fonction des turbines.
- **En 2024 : La paire Pipistrelle de Kuhl/Nathusius représente entre 13,5 et 19,8% des « minutes positives » de chauves-souris enregistré, en fonction des turbines.**

En fonction des éoliennes, nous observons une augmentation une relative stabilité de la paire Pipistrelle de Kuhl/Nathusius de -2,8% à -14,7% en minutes positives et de -20% à +18% en contacts de 5 secondes.

La phénologie observée tous microphones confondus montre une activité importante et plutôt homogène entre juin et septembre en 2023, alors que l'activité est très centrée sur juillet et août en 2024.

Dans la zone à risque, on note une nette tendance des individus à occuper des gammes d'altitudes plus élevées en septembre et dans une moindre mesure en juin.

Au niveau de la phénologie horaire, on note, sur l'intégralité des turbines, que l'activité en altitude est généralement concentrée en début de nuit. Ce constat est valable pour les deux années de suivis et similaires sur les 3 turbines équipées d'enregistreurs.

Une relation marquée entre l'activité des chauves-souris en altitude, les vitesses de vent et la température a été mise en évidence :

En 2023 :

- 90 % de l'activité totale dans la zone à risque a été enregistré à des vitesses de vent inférieures à 7,2 m/s ;
- 90 % de l'activité totale a été enregistré à des températures supérieures à 15,9°C.
- Une quasi-absence de chauves-souris dans la zone à risque quand il pleut (11 contacts cumulés sur les 3 turbines équipés)

En 2024 :

LML05

- **90 % de l'activité totale dans la zone à risque a été enregistré à des vitesses de vent inférieures à 6,4 m/s ;**
- **90 % de l'activité totale a été enregistré à des températures supérieures à 14,4°C.**
- Une quasi-absence de chauves-souris dans la zone à risque quand il pleut (4 contacts)

LML15

- **90 % de l'activité totale dans la zone à risque a été enregistré à des vitesses de vent inférieures à 6,5 m/s ;**
- **90 % de l'activité totale a été enregistré à des températures supérieures à 13,4°C.**
- Une quasi-absence de chauves-souris dans la zone à risque quand il pleut (3 contacts)

LML16

- **90 % de l'activité totale dans la zone à risque a été enregistré à des vitesses de vent inférieures à 6,5 m/s ;**
- **90 % de l'activité totale a été enregistré à des températures supérieures à 13,4°C.**
- Une quasi-absence de chauves-souris dans la zone à risque quand il pleut (3 contacts)

L'activité peu importe la situation géographique de l'éolienne suivi au sein du par cet les habitats forestiers entourant les turbines est visible sous des seuils de températures et de vent quasi identique.

L'année 2024, montre à nouveau une activité quasi inexistante en période de pluie

Contexte de l'étude et aspects méthodologiques

Conformément à l'arrêté complémentaire du 29 juin 2020, autorisant l'exploitation du parc éolien des Moulins du Lohan, un suivi de l'activité des chiroptères en hauteur doit être réalisé en continu sur les trois premières années de fonctionnement, afin de s'assurer de la pertinence des périodes de bridage et de l'absence d'impact des éoliennes.

Localisation

Le parc éolien est situé sur la commune nouvelle les Forges de Lanouée, située dans le département du Morbihan (56).

Conformément à l'arrêté d'exploitation les systèmes d'acquisitions de données chiroptérologiques ont été placés sur 3 turbines réparties au sein du parc éolien.

Ces éoliennes ont été choisies :

- Pour leur localisation géographique

- Pour les habitats au sein desquelles elles sont situées.

 - E05 au cœur d'une jeune plantation de Pin maritime

 - E15 en milieu ouvert

 - E16 au sein d'une plantation de pin plus âgée

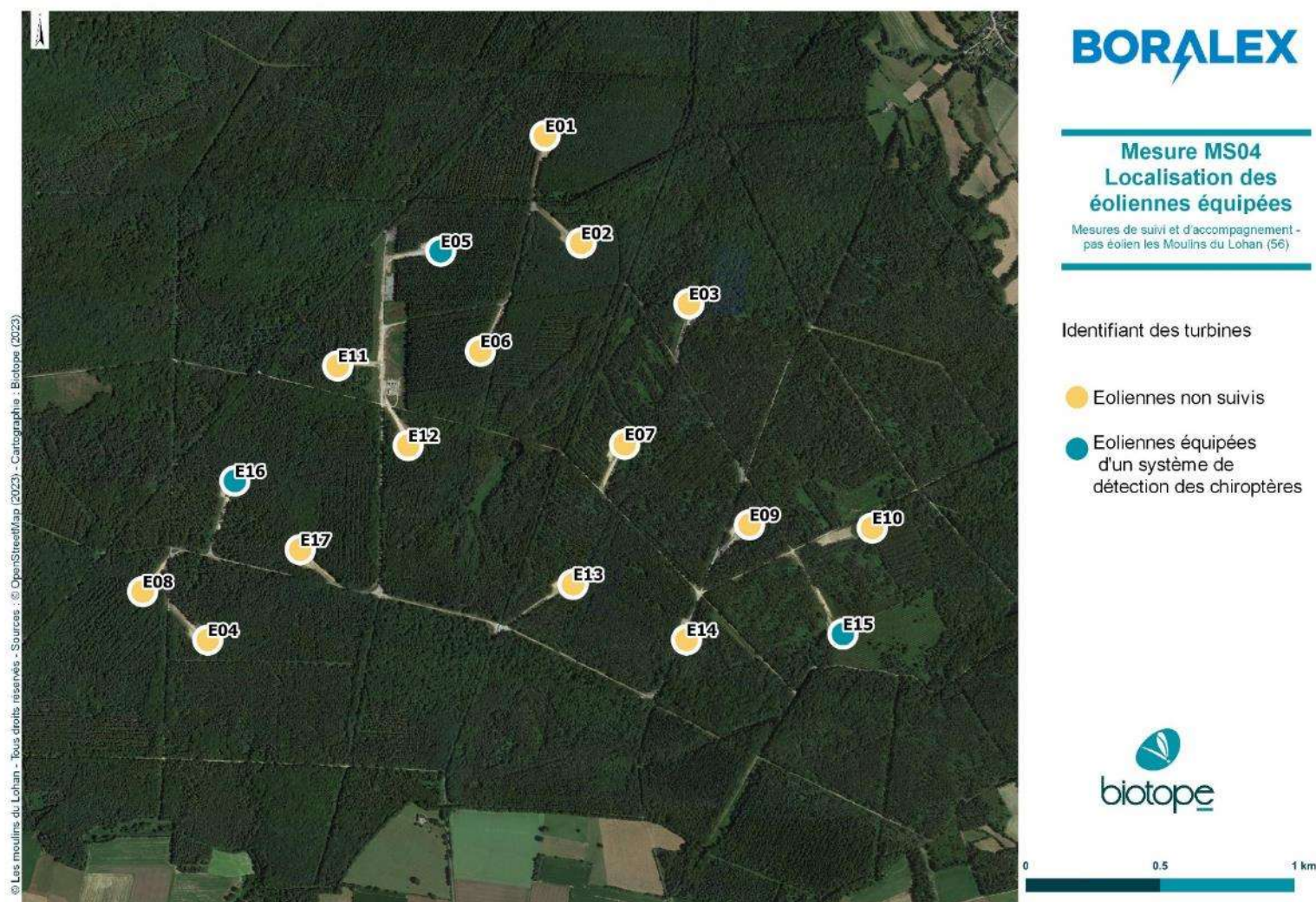


Figure 232 | Localisation des éoliennes équipées d'un système de détection des chauves-souris

Méthode d'inventaire des chiroptères

Chacune des 3 turbines est équipée de 4 micros placés aux hauteurs suivantes :

- 10m : microphone témoin à hauteur à proximité du sol
- 50m : microphone placé environ 20m sous le bas de pale
- 90m : microphone placé environ 20m au-dessus du bas de pale
- 130m : microphone placé sous la nacelle

L'objectif est de comparer les activités de vols et l'utilisation de l'intégralité de l'espace aérien depuis le sol jusqu'à la nacelle.

Notons que les microphones n°2 et n°3 ont été positionnés de façon à obtenir une médiane entre les deux, équivalente à la hauteur de bas de pale.



Figure 233 | Schéma d'installation du dispositif d'acquisition de données chiroptérologiques

Les câbles des micros sont insérés dans une gaine PVC résistante aux UV. Cette gaine est fixée à l'extérieur de la turbine via des aimants placés tous les mètres et supportant à l'unité des charges de l'ordre de 45Kg. Les potences micros sont-elles fixés grâce à des aimants Vestas supportant à l'unité des charges de l'ordre de 400Kg.

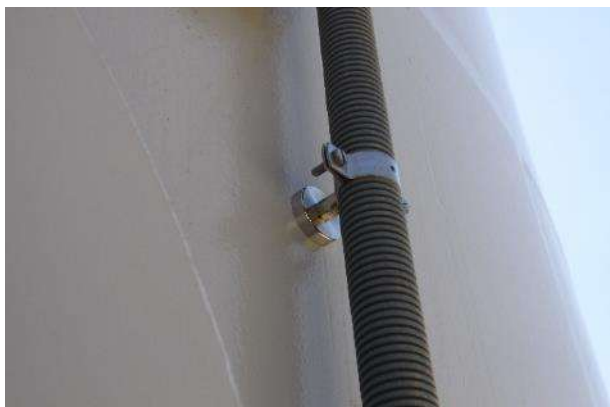


Figure 234 | Aimant pour gaine PVC



Figure 235 | Aimant pour potence micro

Un dispositif d'écoute pour une éolienne comprend les éléments suivants :

- Un coffret contenant le Batlogger WE X4 ;
- 4 microphones à ultrasons Elekon encapsulé dans des potences ;
- 4 capteurs d'humidité, température et pression de l'air ;
- 1 antenne 4G déportée permettant de transmettre le statut de fonctionnement du dispositif et de télécharger les données à distance. Ce module permet de juger de la qualité des données et d'éviter les pannes de fonctionnement prolongées (alimentation, saturation...)



Figure 236 | Illustrations du dispositif d'écoute en nacelle et du positionnement micro sur la turbine

Paramétrage du Batlogger WE 4X

Les paramètres d'enregistrement des Batlogger sont présentés dans le tableau suivant.

Tableau 19 | Paramètres d'enregistrement du Batlogger

Type de paramètre	Paramètre retenu
Fréquence d'échantillonnage	256 KHz
Fréquence minimale	8 KHz
Fréquence maximale	160 KHz
Durée minimale de déclenchement	1,5 ms
Niveau du trigger	14 dB
Trigger maximale	5 sec.
Déclenchement avant le coucher du soleil	60 min.
Arrêt après le lever du soleil	60 min.

Effort d'échantillonnage

2023 :

Les données collectées en détail concernent la période du 21 avril à la date du jour pour l'éolienne E16, du 25 avril à la date du jour pour l'éolienne E05 et du 17 mai à la date du jour pour l'éolienne E15.

- Un dysfonctionnement a eu lieu au cours de la période de collecte des données sur E16. Perte de donnée du 05 juillet au 11 juillet et du 11 au 17 août où l'enregistreur a cessé de fonctionner pour cause de saturation du disque dur interne.
- 1 nuit d'écoute a été perdue sur E05 en août pour un défaut électrique de la turbine.
- Un dysfonctionnement a eu lieu au cours de la période de collecte des données sur E15. Perte de donnée du 08 septembre au 11 septembre où l'enregistreur a cessé de fonctionner pour cause de saturation du disque dur interne en lien avec un parasitage machine. Les microphones de 90m et 130m ont été perdus suite à la tempête Cyran le 02/11/2024 (remplacement semaine 2 en 2024).

	E05	E15		E16
Mois	Nombre de nuits exploitables sur les microphones	Nombre de nuits exploitables sur les microphones		Nombre de nuits exploitables sur les microphones
Avril 2023	8	Micro 10m et 50m	Micro 90m et 130m	13
Mai 2023	31	15	15	31
Juin 2023	30	30	30	30
Juillet 2023	31	31	31	31
Août 2023	30	25	25	24
Septembre 2023	30	30	30	25
Octobre 2023	31	31	31	30
Novembre 2023	30	30	2	30
Décembre 2023	31	31	0	31
Nombre de jour d'acquisition	252	223	170	245
Taux de disponibilité	99,6%	97,4%	74,2%	95,0%

2024 :

Les données collectées en détail concernent la période du 1^{er} janvier au 31 décembre 2024.

- Un dysfonctionnement a eu lieu au cours de la période de collecte des données sur E16. Perte de donnée du 05 juillet au 11 juillet et du 11 au 17 août où l'enregistreur a cessé de fonctionner pour cause de saturation du disque dur interne.
- 1 nuit d'écoute a été perdue sur E05 en août pour un défaut électrique de la turbine.
- Un dysfonctionnement a eu lieu au cours de la période de collecte des données sur E15. Perte de donnée du 08 septembre au 11 septembre où l'enregistreur a cessé de fonctionner pour cause de saturation du disque dur interne en lien avec un parasitage machine. Les microphones de 90m et 130m ont été perdus suite à la tempête Cyran le 02/11/2024 (remplacement semaine 2 en 2024).

Mois	E05	E15		E16
	Nombre de nuits exploitables sur les microphones	Nombre de nuits exploitables sur les microphones		Nombre de nuits exploitables sur les microphones
		Micro 10m et 50m	Micro 90m et 130m	
Janvier 2024	31	31	0	31
Février 2024	29	11	0	29
Mars 2024	31	12	12	31
Avril 2024	30	30	30,00	30
Mai 2024	31	31	31,00	31
Juin 2024	27	27	27,00	27
Juillet 2024	27	28	28,00	28
Août 2024	30	17	17,00	30
Septembre 2024	30	30	30,00	30
Octobre 2024	31	31	31,00	31
Novembre 2024	30	30	30,00	30
Décembre 2024	31	31	31,00	31
Nombre de jour d'acquisition	358	309	267	359
Taux de disponibilité	97,8%	84,4%	72,9%	98,1%

Principe de l'analyse des sons

Les enregistrements sont analysés et pré-identifiés par ordinateur grâce au logiciel « Sonochiro® » développé par Biotope, qui utilise un algorithme permettant un tri et une identification automatique des contacts réalisés sur la base d'1 contact = 5 secondes de séquence d'une espèce.

Les identifications sont ensuite contrôlées visuellement sous le logiciel « BatSound® ». Ce logiciel permet l'affichage des sonagrammes (= représentation graphique des ultrasons émis par les chiroptères) qui sont attribués à l'espèce ou au groupe d'espèces selon la méthode d'identification acoustique de Michel BARATAUD (1996, 2002, 2007, 2012 et 2020) et du Muséum National d'Histoire Naturelle dans le cadre du Programme de suivi temporel des chauves-souris communes.

Enfin, l'activité est quantifiée en dénombrant le nombre de minutes d'activité par nuit. L'évaluation du niveau d'activité se fait en comparant les résultats obtenus sur le terrain avec des moyennes des contacts présents dans la base de référence de Biotope sur les 10 dernières années (plus de 9000 nuits d'enregistrements) référentiel ACTICHIRO issu du travail d'Alexandre HAQUART (HAQUART, 2013) et qui a été mis à jour en 2022.

1.1 Détermination automatique du signal et identification des espèces

Chaque espèce a des caractéristiques acoustiques qui lui sont propres. L'analyse des signaux qu'elles émettent permet donc de réaliser des inventaires d'espèces.

La méthode d'identification suivie est celle dite « Barataud ». Elle est certainement la plus aboutie actuellement en France et en Europe.

L'analyse des données issues des Batlogger s'appuie sur le programme Sonochiro® développé par le département « Recherche & Innovation » de Biotope. Ce programme permet un traitement automatique et rapide d'importants volumes d'enregistrements.

Le programme Sonochiro inclut :

- Un algorithme de détection et de délimitation des signaux détectés.
- Une mesure automatique, sur chaque cri, de 41 paramètres discriminants (répartition temps/fréquence/amplitude, caractérisation du rythme et ratios signal/bruit).
- Une classification des cris basée sur les mesures d'un large panel de sons de référence.
- Une identification à la séquence de cris, incluant l'espèce la plus probable et un indice de confiance de cette identification. Dans le cas où certaines espèces présentes sont peu différenciables entre elles, les séquences sont alors identifiées au groupe d'espèces également assorties d'un indice de confiance.
- Un algorithme détectant la présence simultanée de deux groupes de cris attribuables à deux espèces aisément différenciables, permettant dans ce cas de proposer une identification supplémentaire de l'espèce passant en arrière-plan.

Ainsi, les enregistrements sont analysés par ordinateur grâce à la suite de logiciel « Sonochiro® », permettant un tri et une pré-identification automatique des contacts réalisés sur la base d'1 contact = 5 secondes de séquence d'une espèce.

Les identifications faites par SonoNat© sont ensuite analysées et contrôlées visuellement (SonoView©) et auditivement (BatSound©, Syrinx). Les logiciels SonoView© et BatSound© permettent d'afficher des sonagrammes (= représentation graphique des ultrasons émis par les chiroptères), d'effectuer des mesures et d'écouter les séquences qui sont ensuite attribués à l'espèce ou au groupe d'espèces selon la méthode d'identification acoustique de Michel BARATAUD (1996, 2002, 2007, 2012 et 2020).

Les critères d'identification sont basés sur les variations de fréquence (entre 10 à 120 kHz), la durée du signal (quelques millisecondes), les variations d'amplitude (puissance du signal) et le rythme.

Dans l'état actuel des connaissances, les méthodes acoustiques permettent d'identifier les 36 espèces françaises. Néanmoins, les cris sonar de certaines espèces sont parfois très proches, voire identiques dans certaines circonstances de vol, c'est pourquoi les déterminations litigieuses sont rassemblées en groupes d'espèces.

Identifications des espèces de chiroptères

Nom vernaculaire	Nom scientifique	Groupes identifiés dans des conditions d'enregistrements très favorables	Groupes identifiés dans des conditions d'enregistrements défavorables
Rhinolophe euryale	<i>Rhinolophus euryale</i>	Rhinolophe euryale	
Petit Rhinolophe	<i>Rhinolophus hipposideros</i>	Petit Rhinolophe	
Grand Rhinolophe	<i>Rhinolophus ferrumequinum</i>	Grand Rhinolophe	
Grand Murin	<i>Myotis myotis</i>	Grands Myotis Murin du Maghreb	
Petit Murin	<i>Myotis blythii</i>		
Murin du Maghreb	<i>Myotis punicus</i>		
Murin de Daubenton	<i>Myotis daubentonii</i>	Murin de Daubenton	Petits Myotis
Murin de Brandt	<i>Myotis brandtii</i>	Murin de Brandt	
Murin de Capaccini	<i>Myotis capaccinii</i>	Murin de Capaccini	
Murin à moustache	<i>Myotis mystacinus</i>	Murin à moustache	
Murin d'Alcathoe	<i>Myotis alcathoe</i>	Murin d'Alcathoe	
Murin à oreilles échancrées	<i>Myotis emarginatus</i>	Murin à oreilles échancrées	
Murin de Bechstein	<i>Myotis bechsteinii</i>	Murin de Bechstein	
Murin de Natterer	<i>Myotis nattereri</i>	Murin de Natterer	
Murin d'Escalera	<i>Myotis escaleraei</i>	Murin d'Escalera	

Nom vernaculaire	Nom scientifique	Groupes identifiés dans des conditions d'enregistrements très favorables	Groupes identifiés dans des conditions d'enregistrements défavorables
Murin cryptique	<i>Myotis crypticus</i>	Murin cryptique	Sérotules
Murin des marais	<i>Myotis dasycneme</i>	Murin des marais	
Sérotine de Nilsson	<i>Eptesicus nilssonii</i>	Sérotine de Nilsson	
Sérotine bicolore	<i>Vespertilio murinus</i>	Sérotine bicolore	
Sérotine commune	<i>Eptesicus serotinus</i>	Sérotine commune	
Noctule de Leisler	<i>Nyctalus leisleri</i>	Noctule de Leisler	
Noctule commune	<i>Nyctalus noctula</i>	Noctule commune	
Vespère de savi	<i>Hypsugo savii</i>	Vespère de Savi	
Pipistrelle pygmée	<i>Pipistrellus pygmaeus</i>	Pipistrelle pygmée	Pipistrelle / Minioptère
Minioptère de Schreibers	<i>Miniopterus schreibersii</i>	Minioptère de Schreibers	
Pipistrelle commune	<i>Pipistrellus pipistrellus</i>	Pipistrelle commune	
Pipistrelle de Kuhl	<i>Pipistrellus kuhlii</i>	Pipistrelle de Kuhl	Pipistrelle de Kuhl Nathusius
Pipistrelle de Nathusius	<i>Pipistrellus nathusii</i>	Pipistrelle de Nathusius	
Oreillard gris	<i>Plecotus austriacus</i>	Groupe des Oreillards	
Oreillard roux	<i>Plecotus auritus</i>		
Oreillard montagnard	<i>Plecotus macrobularis</i>		
Barbastelle d'Europe	<i>Barbastella barbastellus</i>	Barbastelle d'Europe	
Grande Noctule	<i>Nyctalus lasiopterus</i>	Grande Noctule	Groupe Molosse / Grande Noctule
Molosse de Cestoni	<i>Tadarida teniotis</i>	Molosse de Cestoni	

1.1.1 Unité de mesure d'activité

Un contact correspond à une séquence acoustique bien différenciée de cinq secondes. L'activité de chasse est décelée grâce à la présence d'accélération dans le rythme des impulsions, typiques de l'approche d'une proie. La notion de transit recouvre ici un déplacement rapide dans une direction donnée d'un vol linéaire, mais sur une distance inconnue. Quelle qu'en soit la signification, le transit peut indiquer que le milieu traversé n'offre pas les conditions trophiques éventuellement recherchées par l'animal à cet instant précis. Ce type d'activité est plus aisé à discerner chez une espèce audible de loin (*Nyctalus* sp., *Eptesicus* sp., *Tadarida teniotis*...) car la séquence plus longue permet de révéler un vol en ligne droite sur 200 mètres minimum (sans retour, ni séquence de capture de proie). C'est ainsi que la plupart des contacts d'activité indéterminée concernent des petites espèces audibles dans un faible rayon.

Dans la majorité des études qui se sont pratiquées jusqu'à maintenant, que ce soit avec un détecteur à main ou un enregistreur automatique en point fixe, les résultats des écoutes sont tous exprimés par une mesure de l'activité en nombre de contacts par unité de temps, en général l'heure. Selon les opérateurs et l'appareillage, la définition d'un contact n'est pas très claire, mais correspond à une durée de séquence que l'on pense être proche d'un passage d'un chiroptère, soit de 5 secondes dans le cas des détecteurs à main. Néanmoins, pour pallier aux nombreux facteurs de variations de dénombrements liés au matériel (sensibilité du micro, modèle d'enregistreur, trigger, seuils de déclenchements, paramétrages de séquençage des fichiers...) l'unité la plus pratique de dénombrement et montrant une meilleure robustesse de comparaison avec des référentiels correspond à la « minute positive ». Une minute est dite « positive » quand au moins un chiroptère est enregistré au cours de celle-ci. Le nombre de minutes positives peut être considéré globalement ou décliné par espèce.

Dans cette étude, tout contact affiché correspond donc à une minute positive, c'est-à-dire une minute au cours de laquelle une espèce a été contactée. Qu'il y ait un fichier d'enregistrement ou 10 au cours d'une minute, l'incrémentation correspondra à 1.

Les tests statistiques ont montré que les variations liées au matériel étaient moins fortes avec cette méthode. Le dénombrement des « minutes positives » évite des écarts de 1 à 10 en cas de forte activité. En cas de faible activité, les résultats de dénombrement de minutes positives ou de fichiers d'enregistrement sont sensiblement les mêmes. Ce type de dénombrement tend à mesurer une régularité de présence d'une espèce sur un site d'enregistrement et peut donc être

formulé en occurrence par heure (rapport du nombre de minutes positives sur la durée totale d'écoute en minute pouvant être exprimé en pourcentage) pour obtenir un indice d'activité. L'intérêt majeur de cette unité de comptage est de pouvoir mêler des données issues de différents matériels et de différents paramétrages de matériel.

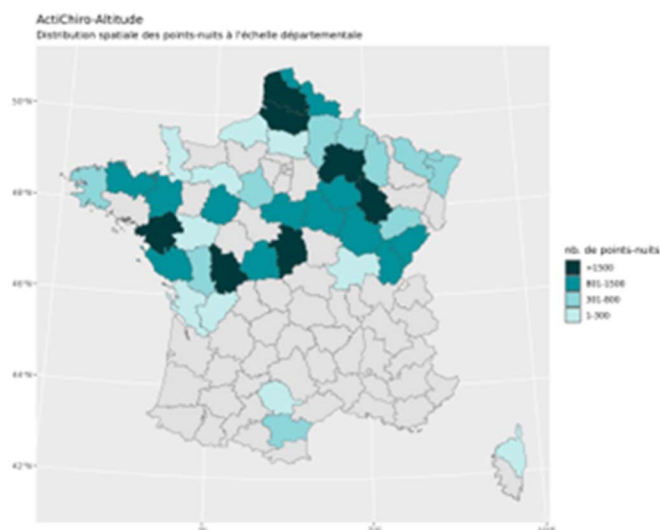
Avec cette unité de comptage d'une minute (supérieure à 15 secondes), il n'est pas nécessaire de recourir à des coefficients de correction en lien avec la détectabilité des espèces (cf. thèse d'Alexandre Haquart ; ainsi que Haquart, 2015).

1.1.2 Évaluation du niveau d'activité – Référentiel Actichiro®

Avec cette méthodologie de points d'écoute prolongés sur au moins une nuit complète à l'aide d'appareils enregistreurs de type SMBAT, il fallait un référentiel d'estimation des niveaux d'activité plus objectif que le « dire d'expert ». Ainsi, des analyses statistiques basées sur un important pool de données réelles ont été réalisées par Alexandre Haquart (Biotope) dans le cadre d'un diplôme EPHE. Elles ont abouti à établir en 2013 un référentiel appelé Actichiro®. Il propose des chiffres objectifs qui permettent d'évaluer le niveau d'activité d'une espèce ou un groupe d'espèces sur un point ou un site donné. Ces chiffres de référence sont exprimés en minutes positives par nuit.

En 2023, le référentiel ActiChiro® a été transformé et son fonctionnement a été repensé afin de disposer de deux référentiels dynamiques, un pour les points d'écoute au sol (ActiChiro-Sol) et un autre pour les suivis en altitudes (ActiChiro-Altitude). Les nouveaux référentiels recueillent, pour Actichiro-Sol, 9 000 points-nuits et 2 900 sites et pour Actichiro-Altitude 111 sites et plus de 35 000 points-nuits, répartis sur l'ensemble de la France et sur les 10 dernières années.

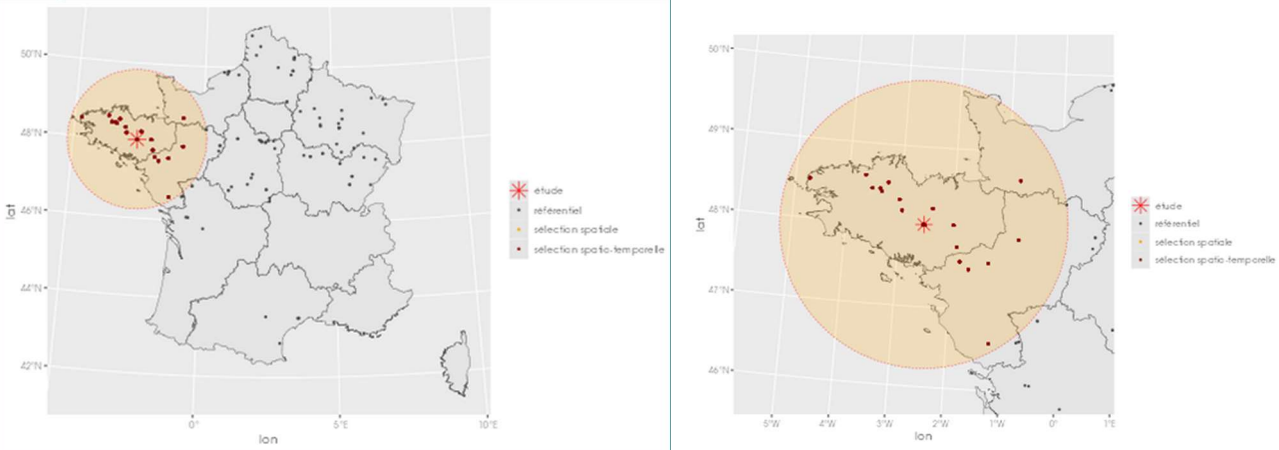
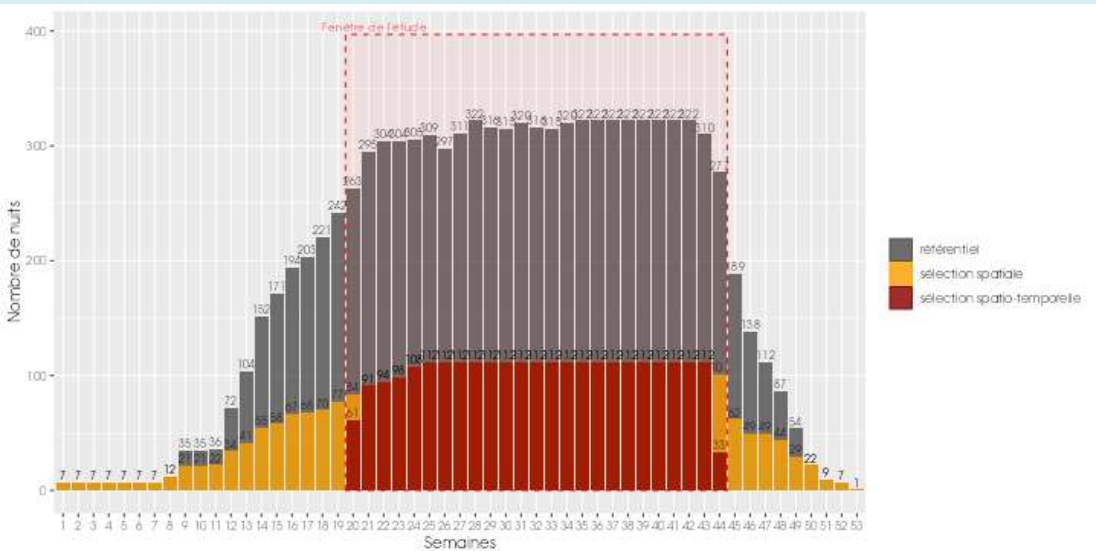
La répartition spatiale de ces points-nuits est présentée pour chaque référentiel ci-après :



Référentiel Actichiro® dédié à cette étude

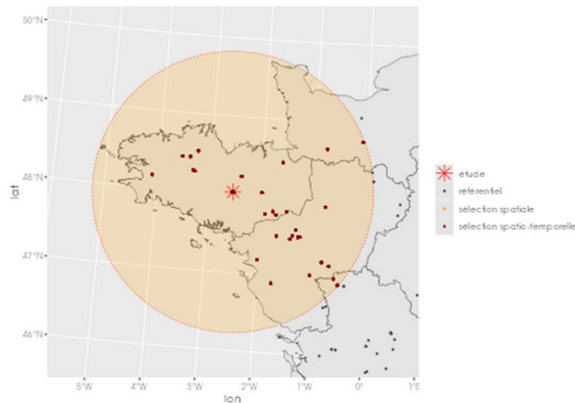
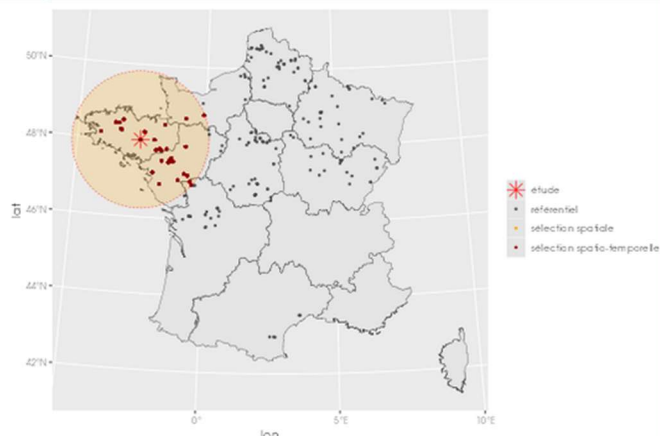
Le nouvel ActiChiro® a été conçu pour être un référentiel dynamique. C'est-à-dire que pour chaque étude, l'emprise spatio-temporelle est adaptée aux sites d'étude et aux types d'analyse réalisé, ce qui permet de comparer les résultats des inventaires à un jeu de données le plus pertinent. Le nouvel ActiChiro® produit donc un référentiel dédié pour chaque étude.

Dans le cadre de cette étude, le référentiel Altichiro-Altitude prend en compte les variables suivantes :

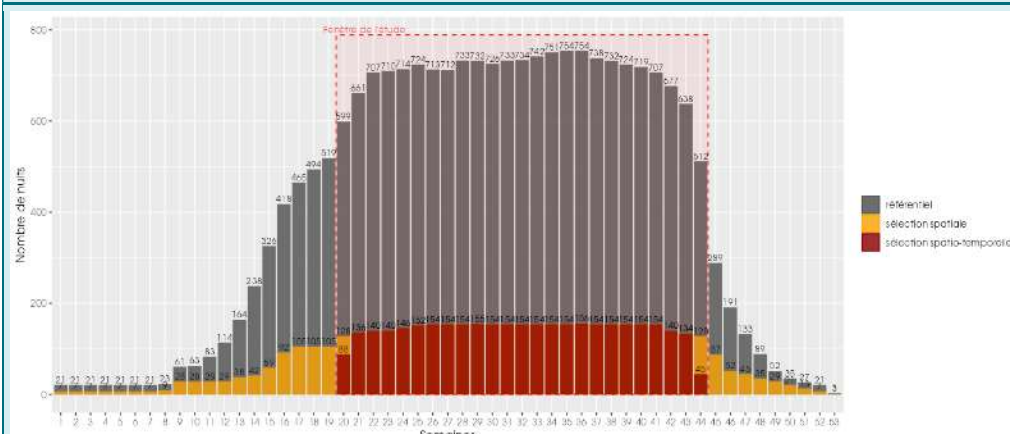
Référentiel Altichiro-Altitude utilisé pour l'étude - Référentiel applicable au microphone à 50m	
Sélection spatiale du référentiel	200 km autour du parc éolien
Sélection temporelle du référentiel	15 mai au 31 octobre
Carte du référentiel (exemple – carte à modifier en phase d'analyse)	Zoom sur la zone d'étude (exemple – carte à modifier en phase d'analyse)
	
Sélection temporelle du référentiel (exemple – sélection temporelle à modifier en phase d'analyse)	
	

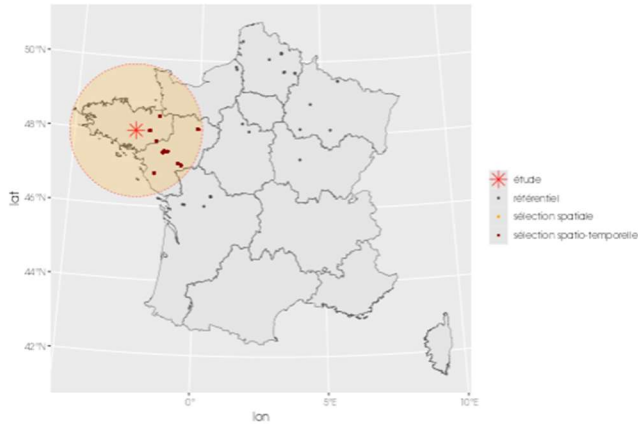
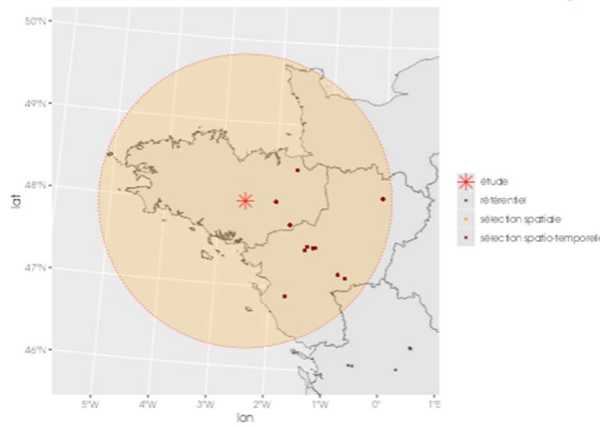
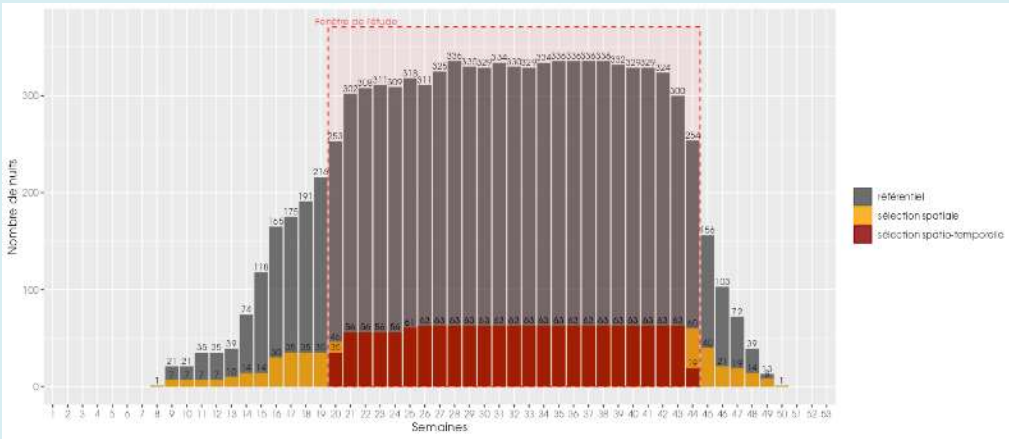
Référentiel Altichiro-Altitude utilisé pour l'étude - Référentiel applicable au microphone 90m

Sélection spatiale du référentiel	200 km autour du parc éolien
Sélection temporelle du référentiel	15 mai au 31 octobre
Carte du référentiel (exemple – carte à modifier en phase d'analyse)	Zoom sur la zone d'étude (exemple – carte à modifier en phase d'analyse)



Sélection temporelle du référentiel (exemple – sélection temporelle à modifier en phase d'analyse)



Référentiel Altichiro-Altitude utilisé pour l'étude - Référentiel applicable au microphone 130m	
Sélection spatiale du référentiel	200 km autour du parc éolien
Sélection temporelle du référentiel	15 mai au 31 octobre
Carte du référentiel (exemple – carte à modifier en phase d'analyse	Zoom sur la zone d'étude (exemple – carte à modifier en phase d'analyse
	
Sélection temporelle du référentiel (exemple – sélection temporelle à modifier en phase d'analyse	
	

Estimation du niveau d'activité

À partir des données collectées pour l'étude, Actichiro® calcule l'activité moyenne en minute positive pour chaque espèce. Elle somme donc les minutes positives et divise par le nombre de nuits. Cette valeur peut donc être supérieur à 60 puisqu'elle n'est pas calculée à l'échelle de l'heure mais à l'échelle de la nuit. L'application fait ce calcul deux fois.

Une fois en considérant l'ensemble des points-nuits (N points-nuits), ceux où l'espèce est détectée (au moins un contact) et où elle ne l'est pas.

Une fois en considérant uniquement les points-nuits où l'espèce est détectée (n points-nuits avec $n \leq N$).

À partir du référentiel sélectionné pour l'étude, Actichiro® va construire les données de comparaison du référentiel. Il va construire deux distributions de moyenne. Dans un premier temps, pour chaque espèce, Actichiro® va piocher 1000 fois N points-nuits (au hasard et avec remise) et va calculer l'activité moyenne en minute positive pour chacun de ces échantillons (1er round de bootstraps). Ce qui permet de construire une distribution de l'activité moyenne en minute positive pour chaque espèce (lorsque l'espèce est détectée ou non). Puis dans un second temps, Actichiro® va piocher, pour chaque espèce, 1000 fois n points-nuits (au hasard et avec remise) parmi les points-nuits où l'espèce est détectée uniquement. Actichiro® va pouvoir calculer l'activité moyenne en minute positive pour chacun de ces échantillons (2e round de bootstraps). Ce qui permet de construire une distribution de l'activité moyenne en minute positive pour chaque espèce (lorsque l'espèce est présente).

Actichiro® va comparer l'activité moyenne de chaque espèce obtenue sur le site d'étude à la distribution issue du référentiel pour le cas où l'espèce est « présente et absente » et pour le cas où elle est uniquement « présente ». On obtient l'échelle des niveaux d'activité suivante :

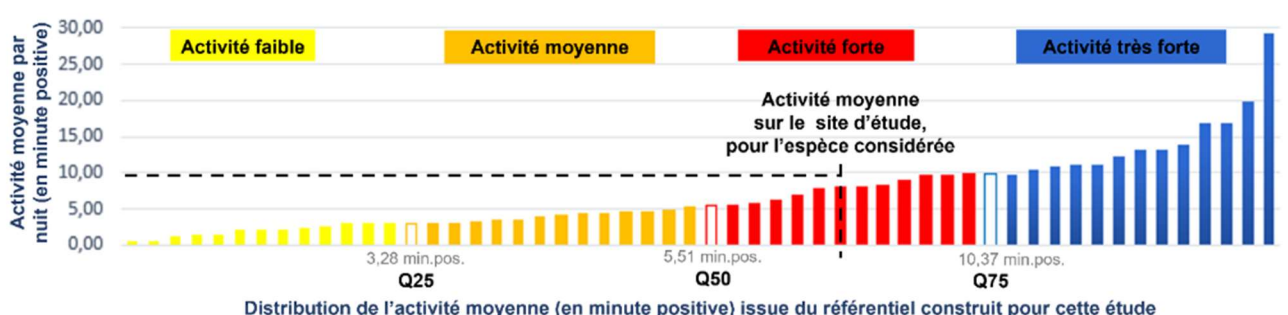
Activité très faible : lorsque la moyenne est inférieure ou égale au 2e percentile de la distribution de l'activité.

Activité faible : lorsque la moyenne est comprise entre le 2e percentile (exclu) et le 25e percentile (inclus) de la distribution de l'activité.

Activité moyenne : lorsque la moyenne est comprise entre le 25e percentile (exclu) et le 75e percentile (inclus) de la distribution de l'activité.

Activité forte : lorsque la moyenne est comprise entre le 75e percentile (exclu) et le 98e percentile (inclus) de la distribution de l'activité.

Activité très forte : lorsque la moyenne est supérieure ou égale au 98e percentile de la distribution.



Restitution des niveaux d'activité dans le rapport

Pour chaque saison (printemps, été et automne), l'activité des chiroptères est restituée sous forme d'un tableau, où l'unité de contact est la minute positive. Chaque tableau rend compte de :

Nombre de point-nuits : le nombre total de nuits analysé quel que soit le point.

Occurrence par point-nuit : la proportion du nombre de nuits où l'espèce a été contactée (sur le nombre total de points-nuits) ;

Le nombre moyen de contacts (en minutes positive) par point-nuit ;

Le nombre total de contacts sur la saison ;

Le niveau d'activité obtenue par comparaison de l'activité moyenne de chaque espèce à la distribution issue du référentiel construit pour l'étude.

Représentativité des inventaires

Compte-tenu de ce suivi, ces inventaires peuvent prétendre à l'exhaustivité. En effet, pour réunir un échantillonnage suffisant, on estime nécessaire une quinzaine de nuits d'enregistrements pour espérer contacter 90 % des espèces (sur une maille 5x5km – Matutini, 2014). L'étude réalisée en altitude entre 2023 devrait atteindre ce seuil et pourra donc être considérée comme représentative.

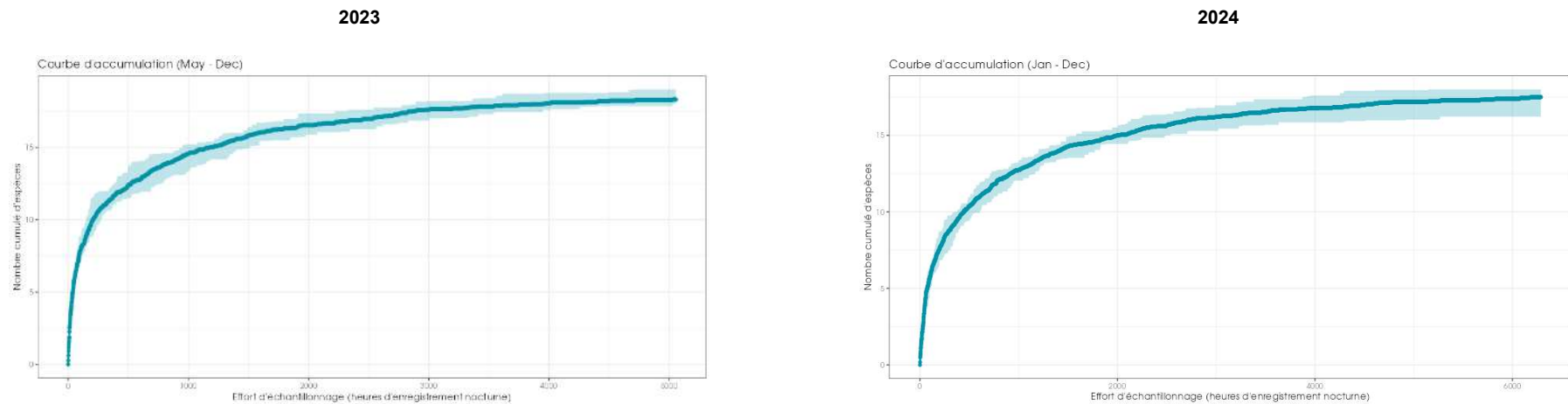


Figure 237. LML05 - Cumul des nouvelles espèces à partir de l'effort d'échantillonnage sur l'étude (prise en compte des mois complets uniquement) - (exemple – courbe à modifier en phase d'analyse)

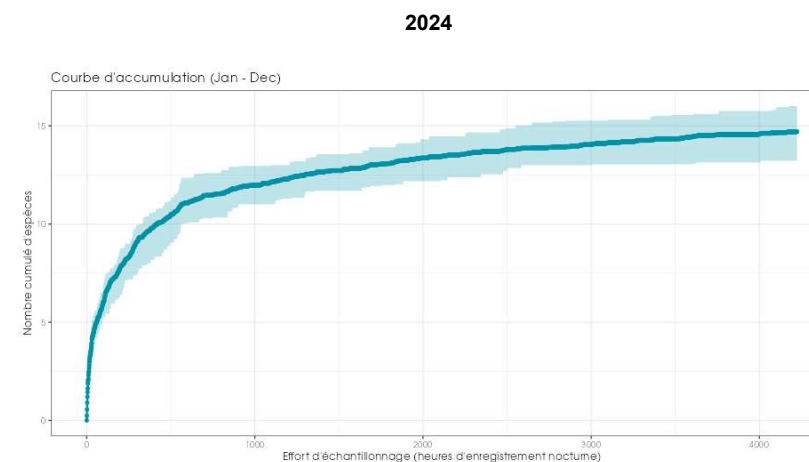
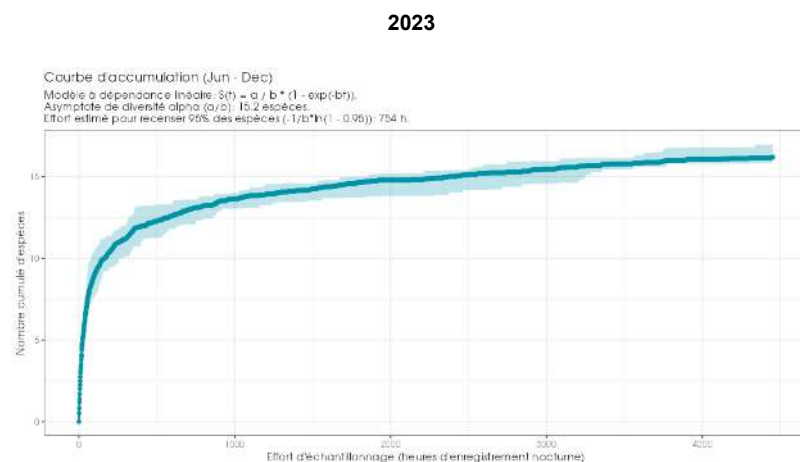


Figure 238. LML15 - Cumul des nouvelles espèces à partir de l'effort d'échantillonnage sur l'étude (prise en compte des mois complets uniquement)

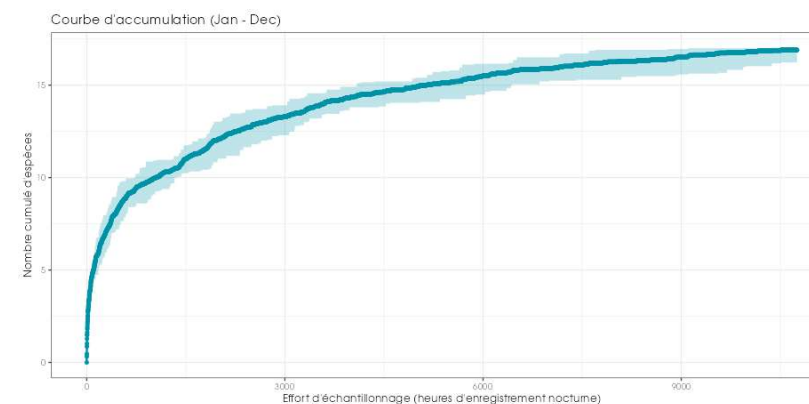
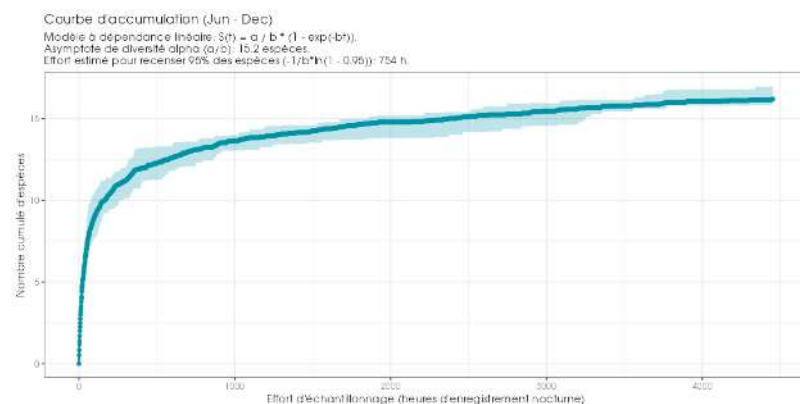


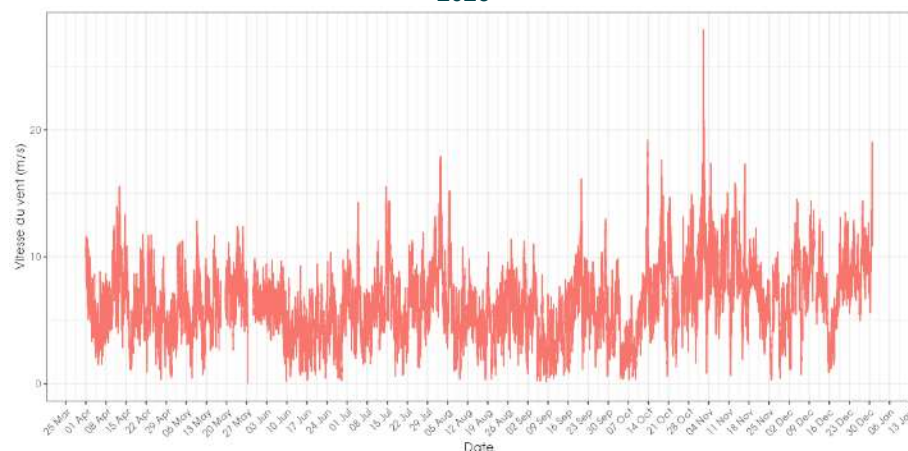
Figure 239. LML16 - Cumul des nouvelles espèces à partir de l'effort d'échantillonnage sur l'étude (prise en compte des mois complets uniquement)

La courbe d'accumulation suivante représente le cumul des nouvelles espèces avec l'effort d'échantillonnage. La construction de la courbe prend en compte la saisonnalité. Ici, l'échantillonnage est réparti uniformément entre les mois.

Acquisition des données météorologiques

Les données météorologiques seront transmises par BORALEX et couplées aux données enregistrées de façon indépendante par chacun des microphones du batlogger. Elles sont en cours d'acquisition sur les éoliennes équipées d'enregistreur.

La vitesse du vent est mesurée à 137 m de haut ;
2023



2024

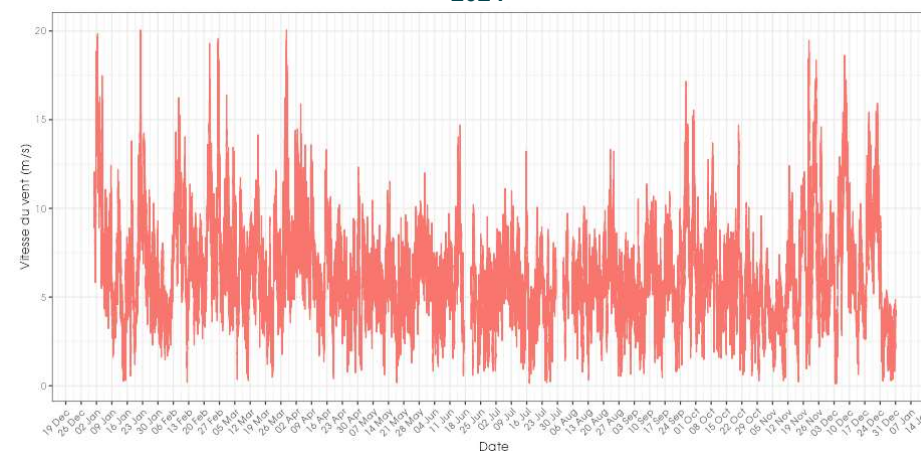
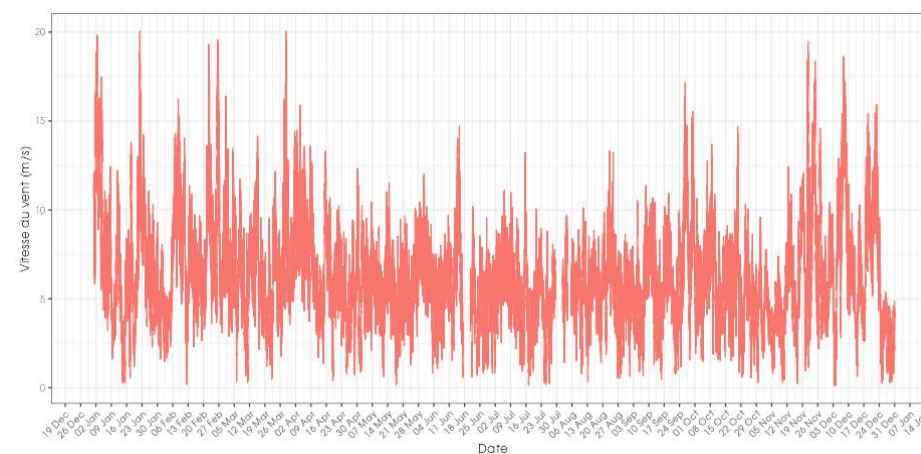
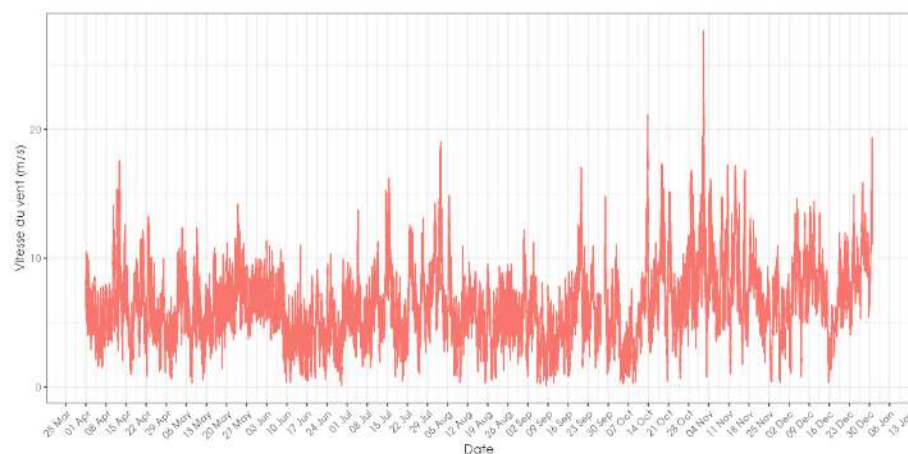


Figure 240 | LML05 - Schéma temporelle de la vitesse du vent à 137m sur l'ensemble de la période étudiée



2023

2024

Figure 241 | LML15 - Schéma temporelle de la vitesse du vent à 137m sur l'ensemble de la période étudiée

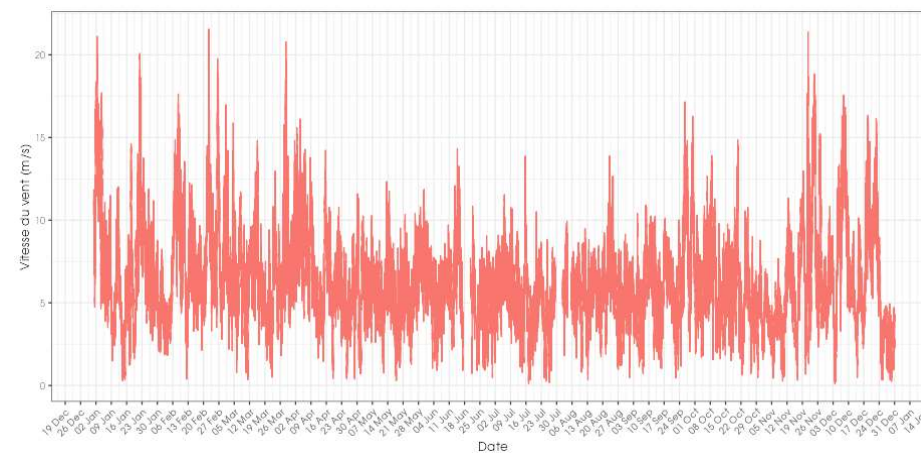
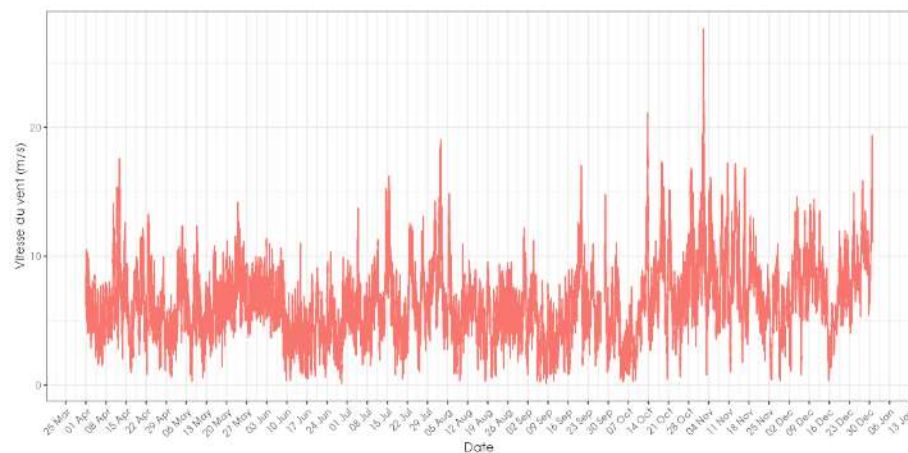
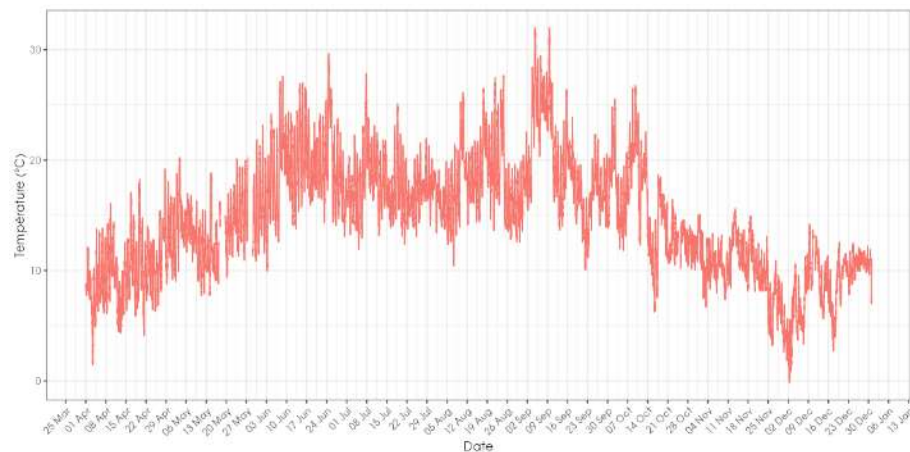


Figure 242 | LML16 - Schéma temporelle de la vitesse du vent à 137m sur l'ensemble de la période étudiée

**La température est enregistrée à 137m de haut :
2023**



2023

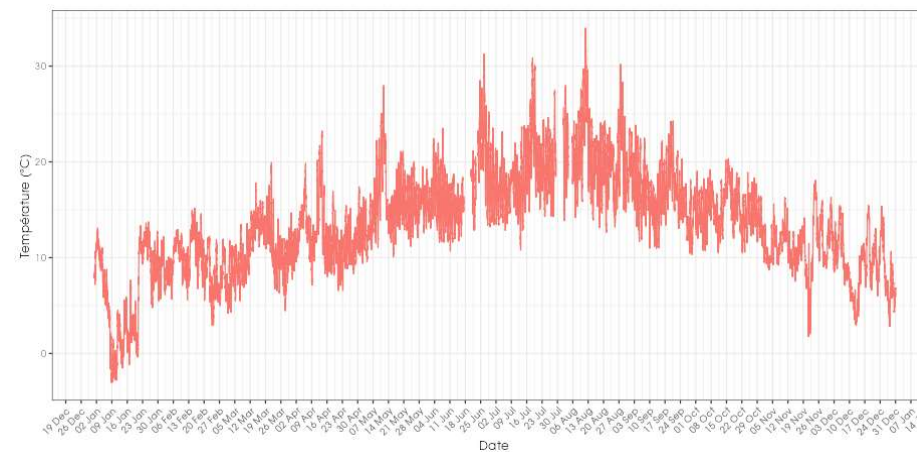


Figure 243 | LML 05 - Schéma temporelle de la température sur les 4 microphones sur la période d'écoute

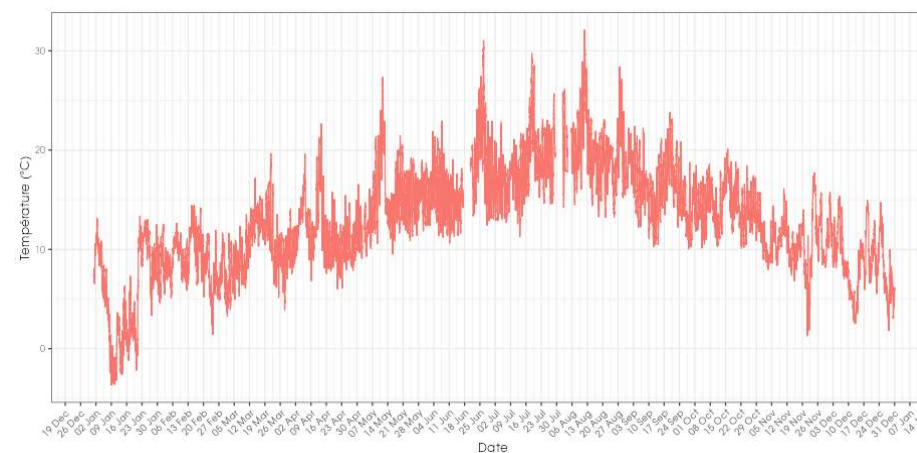
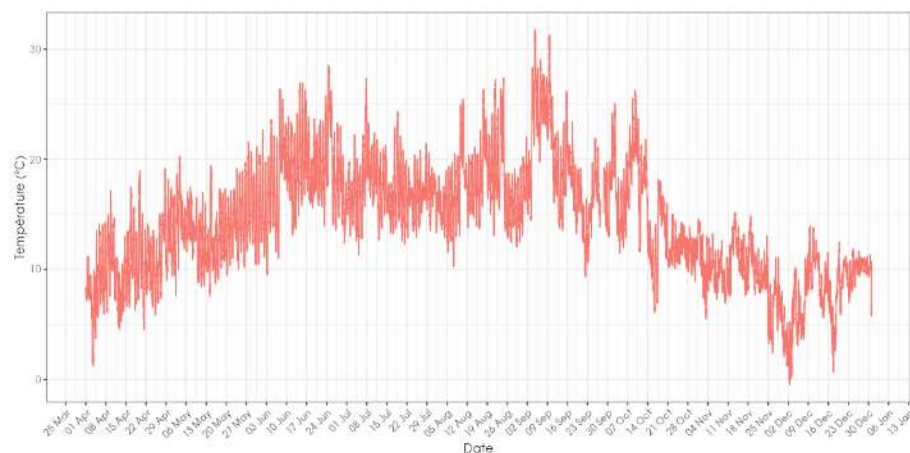


Figure 244 | LML 15 - Schéma temporelle de la température sur les 4 microphones sur la période d'écoute

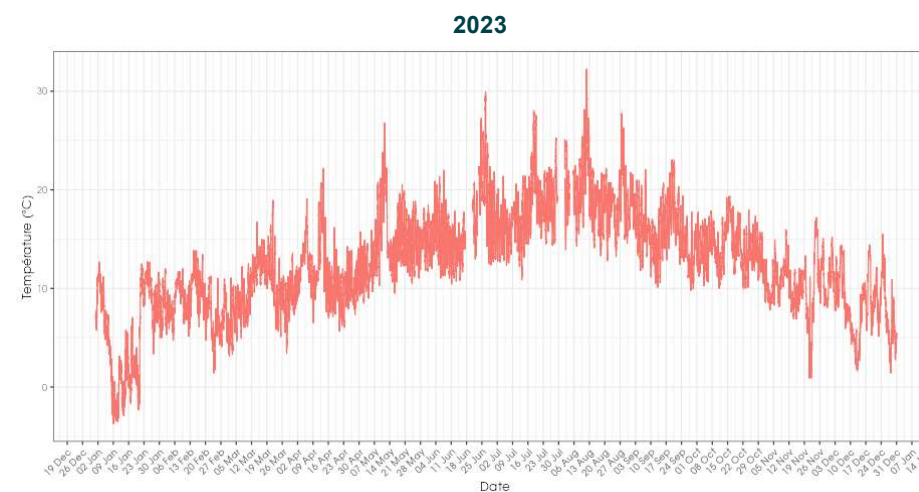
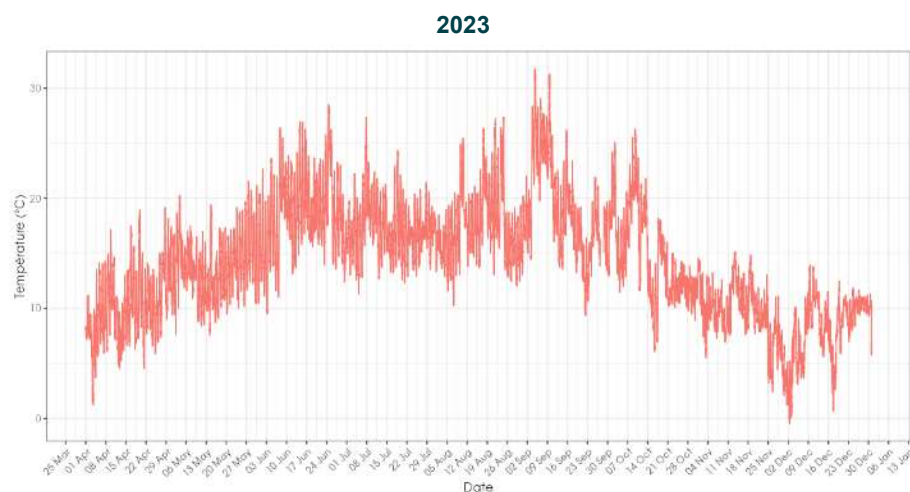
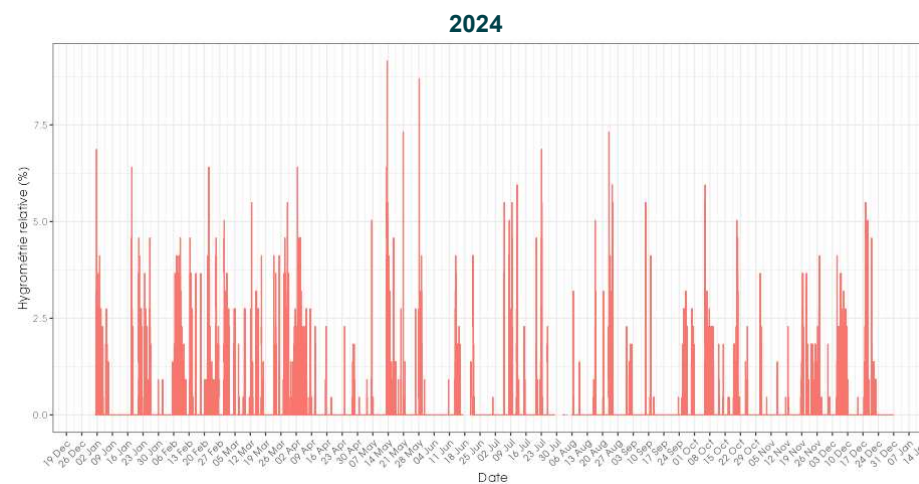
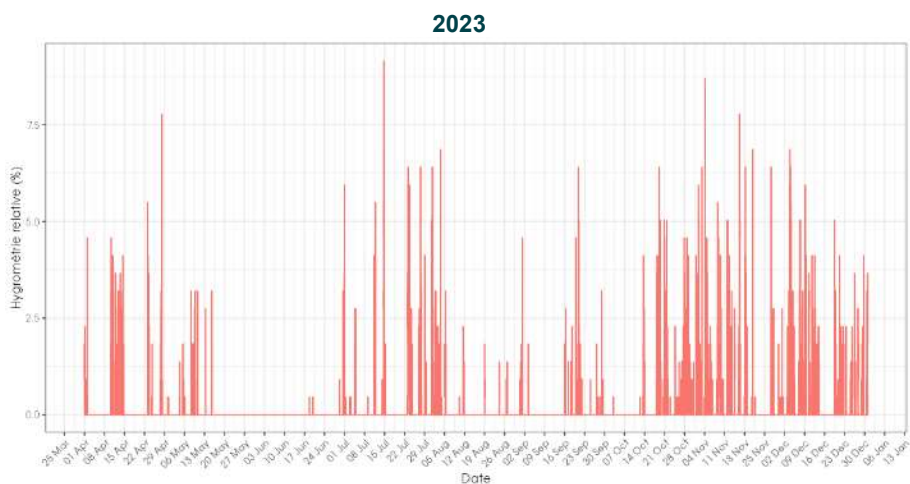


Figure 245 | LML 16 - Schéma temporelle de la température sur les 4 microphones sur la période d'écoute

La pluviométrie est mesurée à 137m de haut ;



Les données sont enregistrées toutes les 10 minutes.

1.1.3 Croisement des données

Une jointure est réalisée entre les données météorologiques et chiroptérologiques. Ainsi, pour chaque enregistrement de chauve-souris nous disposons de la vitesse du vent, de pluie et la température à 137 m ainsi que l'heure relative du contact (temps écoulé après l'heure du coucher du soleil, celui-ci variant au cours des mois).

Il est ainsi possible de caractériser l'effet des paramètres météorologiques sur l'activité des chiroptères et déterminer des paramètres de bridage des machines afin de diminuer le risque de collision.

Équipe de travail

La constitution d'une équipe pluridisciplinaire a été nécessaire dans le cadre de cette étude.

Tableau 20 : Équipe de travail

Domaine d'intervention	Agents de Biotope
Contrôle qualité	Marine Riu
Chef de projet Responsable du projet	Julien Mérot
Chargé d'études Analyse et rédaction	Gaëtan Mineau / Julien Mérot

Liste des illustrations

Figure 1 : Sonagramme de Grande Noctule sur LML05	4
Figure 2 : LML 05 - Représentativité des espèces et groupes d'espèces contactés sur les microphones 10m et 50m -2023.....	7
Figure 3 : LML 05 - Représentativité des espèces et groupes d'espèces contactés sur les microphones 90m et 130m- 2023	7
Figure 4 : LML 05 - Représentativité des espèces et groupes d'espèces contactés sur les microphones 10m et 50m -2024.....	7
Figure 5 : LML 05 - Représentativité des espèces et groupes d'espèces contactés sur les microphones 90m et 130m -2024	7
Figure 6 : LML 15 - Représentativité des espèces et groupes d'espèces contactés sur les microphones 10m et 50m- 2023.....	10
Figure 7 : LML 15 - Représentativité des espèces et groupes d'espèces contactés sur les microphones 90m et 130m - 2023	10
Figure 8 : LML 15 - Représentativité des espèces et groupes d'espèces contactés sur les microphones 10m et 50m -2024.....	10
Figure 9 : LML 15 - Représentativité des espèces et groupes d'espèces contactés sur les microphones 90m et 130m - 2024	10
Figure 10 : LML 16 - Représentativité des espèces et groupes d'espèces contactés sur les microphones 10m et 50m -2023.....	13
Figure 11 : LML 16 - Représentativité des espèces et groupes d'espèces contactés sur les microphones 90m et 130m -2023	13
Figure 12 : LML 16 - Représentativité des espèces et groupes d'espèces contactés sur les microphones 10m et 50m -2024.....	13
Figure 13 : LML 16 - Représentativité des espèces et groupes d'espèces contactés sur les microphones 90m et 130m - 2024	13
Figure 14. LML 05 - Activité journalière en minutes positives, toutes espèces confondues, du 24 avril 2023 au 31 décembre 2024 (zone grise = panne d'acquisition totale ou partielle).....	17
Figure 15. LML 05 - Activité journalière en contact de 5 sec., toutes espèces confondues, du 24 avril 2023 au 31 décembre 2024 (zone grise = panne d'acquisition totale ou partielle).....	18
Figure 16. LML 15 - Activité journalière en minutes positives, toutes espèces confondues, du 17 mai 2023 au 31 décembre 2024 (zone grise = panne d'acquisition totale ou partielle).....	19
Figure 17. LML 15 - Activité journalière en contact de 5 sec., toutes espèces confondues, du 17 mai 2023 au 31 décembre 2024 (zone grise = panne d'acquisition totale ou partielle).....	20
Figure 18. LML 16 - Activité journalière en minutes positives, toutes espèces confondues, du 21 avril 2023 au 31 décembre 2024 (zone grise = panne d'acquisition totale ou partielle).....	21
Figure 19. Activité journalière en contact de 5 sec., toutes espèces confondues, du 21 avril 2023 au 31 décembre 2024 (zone grise = panne d'acquisition totale ou partielle).....	22
Figure 20. Activité journalière en minutes positives., comparaisons inter-éoliennes tous microphones confondus – 2023/2024	23
Figure 21 : LML 05 - Nombre de minutes positives mensuelles, toutes espèces confondues, du 24 avril au 31 décembre 2023.	24
Figure 22 : LML 05 - Nombre de contact de 5 secondes mensuelles, toutes espèces confondues, du 24 avril au 31 novembre.2023	24
Figure 23 : LML 05 - Nombre de minutes positives mensuelles, toutes espèces confondues, du 24 avril au 31 décembre 2023	24
Figure 24 : LML 05 - Nombre de contact de 5 secondes mensuelles, toutes espèces confondues, du 24 avril au 31 décembre 2023.....	24

Figure 25 : LML 05 - Nombre de minutes positives mensuelles, toutes espèces confondues, du 1 ^{er} janvier au 31 décembre 2024.	25
Figure 26 : LML 05 - Nombre de contact de 5 secondes mensuelles, toutes espèces confondues, du 1 ^{er} janvier au 31 décembre 2024. (4 microphones confondus).....	25
Figure 27 : LML 05 - Nombre de minutes positives mensuelles, toutes espèces confondues, du 1 ^{er} janvier au 31 décembre 2024	25
Figure 28 : LML 05 - Nombre de contact de 5 secondes mensuelles, toutes espèces confondues, du 1 ^{er} janvier au 31 décembre 2024. (Microphones 90 et 130m).....	25
Figure 29 : LML 15 - Nombre de minutes positives mensuelles, toutes espèces confondues, du 17 mai au 31 décembre 2023.	26
Figure 30 : LML 15 -Nombre de contact de 5 secondes mensuelles, toutes espèces confondues, du 17 mai au 31 décembre 2023.....	26
Figure 31 : LML 15 - Nombre de minutes positives mensuelles, toutes espèces confondues, du 17 mai au 31 décembre 2023. (microphones 10m et 50m)	26
Figure 32 : LML 15 - Nombre de minutes positives mensuelles, toutes espèces confondues, du 17 mai au 02 novembre 2023.....	26
Figure 33 : LML 15 - Nombre de minutes positives mensuelles, toutes espèces confondues, du 1 ^{er} janvier au 31 décembre 2024.	27
Figure 34 : LML 15 -Nombre de contact de 5 secondes mensuelles, toutes espèces confondues, du 1 ^{er} janvier au 31 décembre 2024.	27
Figure 35 : LML 15 - Nombre de minutes positives mensuelles, toutes espèces confondues, du 1 ^{er} janvier au 31 décembre 2024	27
Figure 36 : LML 15 - Nombre de minutes positives mensuelles, toutes espèces confondues, du 1 ^{er} janvier au 31 décembre 2024	27
Figure 37 : LML 16 - Nombre de minutes positives mensuelles, toutes espèces confondues, du 21 avril au 31 décembre 2023.	28
Figure 38 : LML 16 -Nombre de contact de 5 secondes mensuelles, toutes espèces confondues, du 21 avril au 31 décembre 2023.....	28
Figure 39 : LML 16 - Nombre de minutes positives mensuelles, toutes espèces confondues, du 21 avril au 31 décembre 2023.	28
Figure 40 : LML 16 - Nombre de minutes positives mensuelles, toutes espèces confondues, du 21 avril au 31 décembre 2023.	28
Figure 41 : LML 16 - Nombre de minutes positives mensuelles, toutes espèces confondues, du 1 ^{er} janvier au 31 décembre 2024.	29
Figure 42 : LML 16 -Nombre de contact de 5 secondes mensuelles, toutes espèces confondues, du 1 ^{er} janvier au 31 décembre 2024.	29
Figure 43 : LML 16 - Nombre de minutes positives mensuelles, toutes espèces confondues, du 1 ^{er} janvier au 31 décembre 2024	29
Figure 44 : LML 16 - Nombre de minutes positives mensuelles, toutes espèces confondues, du 1 ^{er} janvier au 31 décembre 2024	29
Figure 45. Activité mensuelle., comparaisons inter-éoliennes tous microphones confondus.....	30
Figure 46 : LML 05 Pourcentage d'activité par mois sur chaque microphone sur la période d'écoute – 2023/2024	33
Figure 47 : LML 15 Pourcentage d'activité par mois sur chaque microphone sur la période d'écoute – 2023/2024	36
Figure 48 : LML 16 Pourcentage d'activité par mois sur chaque microphone sur la période d'écoute – 2023/2024	39
Figure 49 : LML 05 - Nombre de minutes positives mensuelles / heure de nuit pour la Pipistrelle commune, du 24 avril au 31 décembre 2023. (Microphones 10m et 50m)	40
Figure 50 : LML 05 - Nombre de minutes positives journalier / heure de nuit pour la Pipistrelle commune, du 24 avril au 31 décembre 2023. (Microphones 10m et 50m)	40
Figure 51 : LML 05 - Nombre de minutes positives mensuelles / heure de nuit pour la Pipistrelle commune, du 24 avril au 31 décembre 2023. (Microphones 90m et 130m)	40
Figure 52 : LML 05 - Nombre de minutes positives journalier / heure de nuit pour la Pipistrelle commune, du 24 avril au 31 décembre 2023. (Microphones 90m et 130m)	40
Figure 53 : LML 05 - Nombre de minutes positives mensuelles / heure de nuit pour la Pipistrelle commune, du 1 ^{er} janvier au 31 décembre 2024. (Microphones 10m et 50m).....	41
Figure 54 : LML 05 - Nombre de minutes positives journalier / heure de nuit pour la Pipistrelle commune, du 1 ^{er} janvier au 31 décembre 2024. (Microphones 10m et 50m).....	41

Figure 55 : LML 05 - Nombre de minutes positives mensuelles / heure de nuit pour la Pipistrelle commune, du 1er janvier au 31 décembre 2024. (Microphones 90m et 130m).....	41
Figure 56 : LML 05 - Nombre de minutes positives journalier / heure de nuit pour la Pipistrelle commune, du 1er janvier au 31 décembre 2024. (Microphones 90m et 130m).....	41
Figure 57 : LML 15 - Nombre de minutes positives mensuelles / heure de nuit pour la Pipistrelle commune, du 17 mai au 31 décembre 2023. (Microphones 10m et 50m).....	42
Figure 58 : LML 15 - Nombre de minutes positives journalier / heure de nuit pour la Pipistrelle commune, du 17 mai au 31 décembre 2023. (Microphones 10m et 50m), (zone grise = panne d'acquisition totale ou partielle)	42
Figure 59 : LML 15 - Nombre de minutes positives mensuelles / heure de nuit pour la Pipistrelle commune, du 17 mai au 02 novembre 2023. (Microphones 90m et 130m)	42
Figure 60 : LML 15 - Nombre de minutes positives journalier / heure de nuit pour la Pipistrelle commune, du 17 mai au 02 novembre 2023. (Microphones 90m et 130m), (zone grise = panne d'acquisition totale ou partielle)	42
Figure 61 : LML 15 - Nombre de minutes positives mensuelles / heure de nuit pour la Pipistrelle commune, du 1 ^{er} janvier au 31 décembre 2024.....	43
Figure 62 : LML 15 - Nombre de minutes positives journalier / heure de nuit pour la Pipistrelle commune, du 1 ^{er} janvier au 31 décembre 2024.....	43
Figure 63 : LML 15 - Nombre de minutes positives mensuelles / heure de nuit pour la Pipistrelle commune, du 1 ^{er} janvier au 31 décembre 2024.....	43
Figure 64 : LML 15 - Nombre de minutes positives journalier / heure de nuit pour la Pipistrelle commune, du 1 ^{er} janvier au 31 décembre 2024.....	43
Figure 65 : LML 16 - Nombre de minutes positives mensuelles / heure de nuit pour la Pipistrelle commune, du 21 avril au 31 décembre 2023. (Microphones 10m et 50m)	44
Figure 66 : LML 16 - Nombre de minutes positives journalier / heure de nuit pour la Pipistrelle commune, du 21 avril au 31 décembre 2023. (Microphones 10m et 50m) (zone grise = panne d'acquisition totale ou partielle)	44
Figure 67 : LML 16 - Nombre de minutes positives mensuelles / heure de nuit pour la Pipistrelle commune, du 21 avril au 31 décembre 2023. (Microphones 90m et 130m)	44
Figure 68 : LML 16 - Nombre de minutes positives journalier / heure de nuit pour la Pipistrelle commune, du 21 avril au 31 décembre 2023. (Microphones 90m et 130m) (zone grise = panne d'acquisition totale ou partielle)	44
Figure 69 : LML 16 - Nombre de minutes positives mensuelles / heure de nuit pour la Pipistrelle commune, du 1 ^{er} janvier au 31 décembre 2024.....	45
Figure 70 : LML 16 - Nombre de minutes positives journalier / heure de nuit pour la Pipistrelle commune, du 1 ^{er} janvier au 31 décembre 2024.....	45
Figure 71 : LML 16 - Nombre de minutes positives mensuelles / heure de nuit pour la Pipistrelle commune, du 1 ^{er} janvier au 31 décembre 2024.....	45
Figure 72 : LML 16 - Nombre de minutes positives journalier / heure de nuit pour la Pipistrelle commune, du 1 ^{er} janvier au 31 décembre 2024.....	45
Figure 73. Activité journalière de la pipistrelle commune en minutes positives., comparaisons inter-éoliennes tous microphones confondus.....	48
Figure 74 : LML 05 - Nombre de minutes positives mensuelles / heure de nuit pour le groupe PIP35, du 24 avril au 31 décembre 2023. (Microphones 10m et 50m).....	49
Figure 75 : LML 05 - Nombre de minutes positives journalier / heure de nuit pour le groupe PIP35, du 24 avril au 31 décembre 2023. (Microphones 10m et 50m).....	49
Figure 76 : LML 05 - Nombre de minutes positives mensuelles / heure de nuit pour le groupe PIP35, du 24 avril au 31 décembre 2023.....	49
Figure 77 : LML 05 - Nombre de minutes positives journalier/ heure de nuit pour LE GROUPE pip35, du 24 avril au 31 décembre 2023. (Microphones 90m et 130m).....	49
Figure 78 : LML 05 - Nombre de minutes positives mensuelles / heure de nuit pour le groupe PIP35, du 1 ^{er} janvier au 31 décembre 2024.	50
Figure 79 : LML 05 - Nombre de minutes positives journalier / heure de nuit pour le groupe PIP35, du 1 ^{er} janvier au 31 décembre 2024.	50
Figure 80 : LML 05 - Nombre de minutes positives mensuelles / heure de nuit pour le groupe PIP35, du 1 ^{er} janvier au 31 décembre 2024.	50
Figure 81 : LML 05 - Nombre de minutes positives journalier/ heure de nuit pour le groupe PIP35, du 1 ^{er} janvier au 31 décembre 2024. (Microphones 90m et 130m).....	50

Figure 82 : LML 15 - Nombre de minutes positives mensuelles / heure de nuit pour le groupe PIP35, du 17 mai au 31 décembre 2023.....	51
Figure 83 : LML 15 - Nombre de minutes positives journalier / heure de nuit pour le groupe PIP35, du 17 mai au 31 décembre 2023.....	51
Figure 84 : LML 15 - Nombre de minutes positives mensuelles / heure de nuit pour le groupe PIP35, du 17 mai au 02 novembre 2023.....	51
Figure 85 : LML 15 - Nombre de minutes positives journalier / heure de nuit pour le groupe PIP35, du 17 mai au 02 novembre 2023.....	51
Figure 86 : LML 15 - Nombre de minutes positives mensuelles / heure de nuit pour le groupe PIP35, du 1 ^{er} janvier au 31 décembre 2024.	52
Figure 87 : LML 15 - Nombre de minutes positives journalier / heure de nuit pour le groupe PIP35, du 1 ^{er} janvier au 31 décembre 2024.	52
Figure 88 : LML 15 - Nombre de minutes positives mensuelles / heure de nuit pour le groupe PIP35, du 1 ^{er} janvier au 31 décembre 2024.	52
Figure 89 : LML 15 - Nombre de minutes positives journalier / heure de nuit pour le groupe PIP35, du 1 ^{er} janvier au 31 décembre 2024.	52
Figure 90 : LML 16 - Nombre de minutes positives mensuelles / heure de nuit pour le groupe PIP35, du 21 avril au 31 décembre 2023.....	53
Figure 91 : LML 16 - Nombre de minutes positives journalier / heure de nuit pour le groupe PIP35, du 21 avril au 31 décembre 2023.....	53
Figure 92 : LML 16 - Nombre de minutes positives mensuelles / heure de nuit pour le groupe PIP35, du 21 avril au 31 décembre 2023.....	53
Figure 93 : LML 16 - Nombre de minutes positives journalier / heure de nuit pour le groupe PIP35, du 21 avril au 31 décembre 2023.....	53
Figure 94 : LML 16 - Nombre de minutes positives mensuelles / heure de nuit pour le groupe PIP35, du 1 ^{er} janvier au 31 décembre 2024.	54
Figure 95 : LML 16 - Nombre de minutes positives journalier / heure de nuit pour le groupe PIP35 du 1 ^{er} janvier au 31 décembre 2024.	54
Figure 96 : LML 16 - Nombre de minutes positives mensuelles / heure de nuit pour le groupe PIP35, du 1 ^{er} janvier au 31 décembre 2024.	54
Figure 97 : LML 16 - Nombre de minutes positives journalier / heure de nuit pour le groupe PIP35, du 1 ^{er} janvier au 31 décembre 2024.	54
Figure 98. Activité journalière en minute positive., comparaisons inter-éoliennes tous microphones confondus	55
Figure 99 : LML 05 - Nombre de minutes positives mensuelles / heure de nuit pour le groupe SEROTULE, du 24 avril au 31 décembre.	58
Figure 100 : LML 05 - Nombre de minutes positives journalier / heure de nuit pour le groupe SEROTULE, du 24 avril au 31 décembre.	58
Figure 101 : LML 05 - Nombre de minutes positives mensuelles / heure de nuit pour le groupe SEROTULE, du 24 avril au 30 novembre.	58
Figure 102 : LML 05 - Nombre de minutes positives journalier / heure de nuit pour le groupe SEROTULE, du 24 avril au 30 novembre.	58
Figure 103 : LML 05 - Nombre de minutes positives mensuelles / heure de nuit pour le groupe SEROTULE, du 1 ^{er} janvier au 31 décembre 2024.....	59
Figure 104 : LML 05 - Nombre de minutes positives journalier / heure de nuit pour le groupe SEROTULE, du 1 ^{er} janvier au 31 décembre 2024.....	59
Figure 105 : LML 05 - Nombre de minutes positives mensuelles / heure de nuit pour le groupe SEROTULE, du 1 ^{er} janvier au 31 décembre 2024.....	59
Figure 106 : LML 05 - Nombre de minutes positives journalier / heure de nuit pour le groupe SEROTULE, du 1 ^{er} janvier au 31 décembre 2024.....	59
Figure 107 : LML 15 - Nombre de minutes positives mensuelles / heure de nuit pour le groupe SEROTULE, du 17 mai au 31 décembre 2023.....	60
Figure 108 : LML 15 - Nombre de minutes positives journalier / heure de nuit pour le groupe SEROTULE, du 17 mai au 31 décembre 2023.....	60
Figure 109 : LML 15 - Nombre de minutes positives mensuelles / heure de nuit pour le groupe SEROTULE, du 17 mai au 02 novembre 2023.	60
Figure 110 : LML 15 - Nombre de minutes positives journalier / heure de nuit pour le groupe SEROTULE, du 17 mai au 02 novembre 2023.	60

Figure 111 : LML 15 - Nombre de minutes positives mensuelles / heure de nuit pour le groupe SEROTULE, du 1er janvier au 31 décembre 2024.....	61
Figure 112 : LML 15 - Nombre de minutes positives journalier / heure de nuit pour le groupe SEROTULE, du 1er janvier au 31 décembre 2024.....	61
Figure 113 : LML 15 - Nombre de minutes positives mensuelles / heure de nuit pour le groupe SEROTULE, du 1er janvier au 31 décembre 2024.....	61
Figure 114 : LML 15 - Nombre de minutes positives journalier / heure de nuit pour le groupe SEROTULE, du 1er janvier au 31 décembre 2024.....	61
Figure 115 : LML 16 - Nombre de minutes positives mensuelles / heure de nuit pour le groupe SEROTULE, du 24 avril au 30 novembre 2023.	62
Figure 116 : LML 16 - Nombre de minutes positives journalier / heure de nuit pour le groupe SEROTULE, du 24 avril au 30 novembre 2023.	62
Figure 117 : LML 16 - Nombre de minutes positives mensuelles / heure de nuit pour le groupe SEROTULE, du 24 avril au 30 novembre 2023.	62
Figure 118 : LML 16 - Nombre de minutes positives journalier / heure de nuit pour le groupe SEROTULE, du 24 avril au 30 novembre 2023.	62
Figure 119 : LML 16 - Nombre de minutes positives mensuelles / heure de nuit pour le groupe SEROTULE, du 1er janvier au 31 décembre 2024.....	63
Figure 120 : LML 16 - Nombre de minutes positives journalier / heure de nuit pour le groupe SEROTULE, du 1er janvier au 31 décembre 2024.....	63
Figure 121 : LML 16 - Nombre de minutes positives mensuelles / heure de nuit pour le groupe SEROTULE, du 1er janvier au 31 décembre 2024.....	63
Figure 122 : LML 16 - Nombre de minutes positives journalier / heure de nuit pour le groupe SEROTULE, du 1er janvier au 31 décembre 2024.....	63
Figure 123. Activité journalière en minute positive., comparaisons inter-éoliennes tous microphones confondus	64
Figure 124. LML 05 - Répartition des contacts toutes espèces confondues par nuit et par tranche horaire du 24 avril au 31 décembre 2023 (microphones 10m et 50m)	67
Figure 125. LML 05 - Répartition des contacts toutes espèces confondues par nuit et par tranche horaire du 24 avril au 31 décembre 2023 (microphones 90m et 130m)	67
Figure 126. LML 05 - Répartition des contacts toutes espèces confondues par nuit et par tranche horaire du 1er janvier au 31 décembre 2024 (microphones 10m et 50m)	67
Figure 127. LML 05 - Répartition des contacts toutes espèces confondues par nuit et par tranche horaire du 1er janvier au 31 décembre 2024 (microphones 90m et 130m)	67
Figure 128. LML 15 - Répartition des contacts toutes espèces confondues par nuit et par tranche horaire du 17 mai au 30 novembre 2023 (microphones 10m et 50m)	68
Figure 129. LML 15 - Répartition des contacts toutes espèces confondues par nuit et par tranche horaire du 17 mai au 30 novembre 2023 (microphones 90m et 130m)	68
Figure 130. LML 15 - Répartition des contacts toutes espèces confondues par nuit et par tranche horaire du 1er janvier au 31 décembre 2024 (microphones 10m et 50m)	68
Figure 131. LML 15 - Répartition des contacts toutes espèces confondues par nuit et par tranche horaire du 1er janvier au 31 décembre 2024 (microphones 90m et 130m)	68
Figure 132. LML 16 - Répartition des contacts toutes espèces confondues par nuit et par tranche horaire du 21 avril au 31 décembre 2023 (microphones 10m et 50m)	69
Figure 133. LML 16 - Répartition des contacts toutes espèces confondues par nuit et par tranche horaire du 21 avril au 31 décembre 2023 (microphones 90m et 130m)	69
Figure 134. LML 16 - Répartition des contacts toutes espèces confondues par nuit et par tranche horaire du 1er octobre au 31 décembre 2024 (microphones 10m et 50m).....	69
Figure 135. LML 16 - Répartition des contacts toutes espèces confondues par nuit et par tranche horaire du 1er octobre au 31 décembre 2024 (microphones 90m et 130m).....	69
Figure 136. LML 05 - Répartition des contacts toutes espèces confondues par nuit et par tranche horaire du 24 avril au 31 décembre 2023 (microphones 10m et 50m)	76
Figure 137. LML 05 - Répartition des contacts toutes espèces confondues par nuit et par tranche horaire du 24 avril au 31 décembre 2023 (microphones 90m et 130m)	76
Figure 138. LML 05 - Répartition des contacts toutes espèces confondues par nuit et par tranche horaire du 1er janvier au 31 décembre 2024 (microphones 10m et 50m)	76
Figure 139. LML 05 - Répartition des contacts toutes espèces confondues par nuit et par tranche horaire du 1er janvier au 31 décembre 2024 (microphones 90m et 130m)	76

Figure 140. LML 15 - Répartition des contacts toutes espèces confondues par nuit et par tranche horaire du 17 mai au 31 décembre 2023 (microphones 10m et 50m)	77
Figure 141. LML 15 - Répartition des contacts toutes espèces confondues par nuit et par tranche horaire du 17 mai au 02 novembre 2023 (microphones 90m et 130m)	77
Figure 142. LML 15 - Répartition des contacts toutes espèces confondues par nuit et par tranche horaire du 1er janvier au 31 décembre 2024 (microphones 10m et 50m)	77
Figure 143. LML 15 - Répartition des contacts toutes espèces confondues par nuit et par tranche horaire du 1er janvier au 31 décembre 2024 (microphones 90m et 130m)	77
Figure 144. LML 16 - Répartition des contacts toutes espèces confondues par nuit et par tranche horaire du 21 avril au 31 décembre 2023 (microphones 10m et 50m)	77
Figure 145. LML 16 - Répartition des contacts toutes espèces confondues par nuit et par tranche horaire du 21 avril au 31 décembre 2023 (microphones 90m et 130m)	77
Figure 146. LML 16 - Répartition des contacts toutes espèces confondues par nuit et par tranche horaire du 1er janvier au 31 décembre 2024 (microphones 10m et 50m)	78
Figure 147. LML 16 - Répartition des contacts toutes espèces confondues par nuit et par tranche horaire du 1er janvier au 31 décembre 2024 (microphones 10m et 50m)	78
Figure 148. LML 05 - Densité des observations de chauves-souris par classe de valeur de vent (m/s) enregistrée à 137m sur les microphones 10m et 50m - 2023	79
Figure 149. LML 05 - Densité des observations de chauves-souris par classe de valeur de vent (m/s) enregistrée à 137m sur les microphones 10m et 50m - 2024	79
Figure 150. LML 05- Densité des observations de chauves-souris par classe de valeur de vent (m/s) enregistrée à 137m sur les microphones 90m et 130m- 2023	79
Figure 151. LML 05- Densité des observations de chauves-souris par classe de valeur de vent (m/s) enregistrée à 137m sur les microphones 90m et 130m -2024	80
Figure 152. LML 05- Répartition des observations de chauves-souris par classe de valeur de vent (m/s) enregistré à 137m sur les microphones 10m et 50m - 2023	80
Figure 153. LML 05- Répartition des observations de chauves-souris par classe de valeur de vent (m/s) enregistré à 137m sur les microphones 10m et 50m - 2024	80
Figure 154. LML 15- Répartition des observations de chauves-souris par classe de valeur de vent (m/s) enregistré à 137m sur les microphones 90m et 130m - 2023	80
Figure 155. LML 05- Répartition des observations de chauves-souris par classe de valeur de vent (m/s) enregistré à 137m sur les microphones 90m et 130m - 2024	81
Figure 156. LML 05- Affinité des chiroptères – conditions utilisées / conditions disponibles sur les microphones 10m et 50m - 2023	82
Figure 157. LML 05- Affinité des chiroptères – conditions utilisées / conditions disponibles sur les microphones 10m et 50m - 2024	82
Figure 158. LML 05- Affinité des chiroptères – conditions utilisées / conditions disponibles sur les microphones 90m et 130m - 2023	82
Figure 159. LML 05- Affinité des chiroptères – conditions utilisées / conditions disponibles sur les microphones 90m et 130m - 2024	83
Figure 160. LML 15 Densité des observations de chauves-souris par classe de valeur de vent (m/s) enregistrée à 137m sur les microphones 10m et 50m - 2023	84
Figure 161. LML 15 Densité des observations de chauves-souris par classe de valeur de vent (m/s) enregistrée à 137m sur les microphones 10m et 50m - 2024	84
Figure 162. LML 15 Densité des observations de chauves-souris par classe de valeur de vent (m/s) enregistrée à 137m sur les microphones 90m et 130m - 2023	84
Figure 163. LML 15 Densité des observations de chauves-souris par classe de valeur de vent (m/s) enregistrée à 137m sur les microphones 90m et 130m - 2024	84
Figure 164. LML 15 Répartition des observations de chauves-souris par classe de valeur de vent (m/s) enregistré à 137m sur les microphones 10m et 50m - 2023	85
Figure 165. LML 15 Répartition des observations de chauves-souris par classe de valeur de vent (m/s) enregistré à 137m sur les microphones 10m et 50m - 2023	85
Figure 166. LML 15 Répartition des observations de chauves-souris par classe de valeur de vent (m/s) enregistré à 137m sur les microphones 90m et 130m - 2024	85
Figure 167. LML 15 Répartition des observations de chauves-souris par classe de valeur de vent (m/s) enregistré à 137m sur les microphones 90m et 130m - 2024	85
Figure 168. Affinité des chiroptères – conditions utilisées / conditions disponibles sur les microphones 10m et 50m - 2023	86

Figure 169. Affinité des chiroptères – conditions utilisées / conditions disponibles sur les microphones 10m et 50m - 2024.....	87
Figure 170. Affinité des chiroptères – conditions utilisées / conditions disponibles sur les microphones 90m et 130m - 2023	87
Figure 171. Affinité des chiroptères – conditions utilisées / conditions disponibles sur les microphones 90m et 130m - 2024	87
Figure 172. LML 16 Densité des observations de chauves-souris par classe de valeur de vent (m/s) enregistrée à 137m sur les microphones 10m et 50m - 2023	88
Figure 173. LML 16 Densité des observations de chauves-souris par classe de valeur de vent (m/s) enregistrée à 137m sur les microphones 10m et 50m - 2024	88
Figure 174. LML 16 Densité des observations de chauves-souris par classe de valeur de vent (m/s) enregistrée à 137m sur les microphones 90m et 130m - 2023	88
Figure 175. LML 16 Densité des observations de chauves-souris par classe de valeur de vent (m/s) enregistrée à 137m sur les microphones 90m et 130m - 2024	88
Figure 176. LML 16 -Répartition des observations de chauves-souris par classe de valeur de vent (m/s) enregistré à 137m sur les microphones 10m et 50m - 2023	89
Figure 177. LML 16 -Répartition des observations de chauves-souris par classe de valeur de vent (m/s) enregistré à 137m sur les microphones 10m et 50m - 2024	89
Figure 178. LML 16 Répartition des observations de chauves-souris par classe de valeur de vent (m/s) enregistré à 137m sur les microphones 90m et 130m - 2023	89
Figure 179. LML 16 Répartition des observations de chauves-souris par classe de valeur de vent (m/s) enregistré à 137m sur les microphones 90m et 130m - 2024	89
Figure 180. LML 16 Affinité des chiroptères – conditions utilisées / conditions disponibles sur les microphones 10m et 50m - 2023.....	90
Figure 181. LML 16 Affinité des chiroptères – conditions utilisées / conditions disponibles sur les microphones 10m et 50m - 2024.....	91
Figure 182. LML 16 Affinité des chiroptères – conditions utilisées / conditions disponibles sur les microphones 90m et 130m	91
Figure 183. LML 16 Affinité des chiroptères – conditions utilisées / conditions disponibles sur les microphones 90m et 130m - 2024.....	91
Figure 184. LML 05 Densité des observations de chauves-souris par classe de température (°C) enregistrée à 137m sur les microphones 10m et 50m - 2023	92
Figure 185. LML 05 Densité des observations de chauves-souris par classe de température (°C) enregistrée à 137m sur les microphones 10m et 50m - 2024	92
Figure 186. LML 05 Densité des observations de chauves-souris par classe de température (°C) enregistrée à 137m sur les microphones 50m et 130m - 2023	92
Figure 187. LML 05 Densité des observations de chauves-souris par classe de température (°C) enregistrée à 137m sur les microphones 50m et 130m - 2024	93
Figure 188. LML 05 -Répartition des observations de chauves-souris par classe de température (°C) enregistré à 137m sur les microphones 10m et 50m - 2023	93
Figure 189. LML 05 -Répartition des observations de chauves-souris par classe de température (°C) enregistré à 137m sur les microphones 10m et 50m - 2024	93
Figure 190. LML 05 -Répartition des observations de chauves-souris par classe de température (°C) enregistré à 137m sur les microphones 90m et 130m - 2023	93
Figure 191. LML 05 -Répartition des observations de chauves-souris par classe de température (°C) enregistré à 137m sur les microphones 90m et 130m - 2024	94
Figure 192. LML 05 - Affinité des chiroptères – conditions utilisées / conditions disponibles sur les microphones 10m et 50m - 2023.....	95
Figure 193. LML 05 - Affinité des chiroptères – conditions utilisées / conditions disponibles sur les microphones 10m et 50m - 2024.....	96
Figure 194. LML 05 - Affinité des chiroptères – conditions utilisées / conditions disponibles sur les microphones 90m et 130m - 2023.....	96
Figure 195. LML 05 - Affinité des chiroptères – conditions utilisées / conditions disponibles sur les microphones 90m et 130m - 2024.....	96
Figure 196. LML 15 Densité des observations de chauves-souris par classe de température (°C) enregistrée à 137m sur les microphones 10m et 50m - 2023	97
Figure 197. LML 15 Densité des observations de chauves-souris par classe de température (°C) enregistrée à 137m sur les microphones 10m et 50m - 2024	97

Figure 198. LML 15 Densité des observations de chauves-souris par classe de température (°C) enregistrée à 137m sur les microphones 50m et 130m - 2023	97
Figure 199. LML 15 Densité des observations de chauves-souris par classe de température (°C) enregistrée à 137m sur les microphones 50m et 130m - 2024	98
Figure 200. LML 15 -Répartition des observations de chauves-souris par classe de température (°C) enregistré à 137m sur les microphones 10m et 50m - 2023	98
Figure 201. LML 15 -Répartition des observations de chauves-souris par classe de température (°C) enregistré à 137m sur les microphones 10m et 50m - 2024	98
Figure 202. LML 15 -Répartition des observations de chauves-souris par classe de température (°C) enregistré à 137m sur les microphones 90m et 130m - 2023	98
Figure 203. LML 15 -Répartition des observations de chauves-souris par classe de température (°C) enregistré à 137m sur les microphones 90m et 130m - 2024	99
Figure 204. LML 15 - Affinité des chiroptères – conditions utilisées / conditions disponibles sur les microphones 10m et 50m - 2023.....	100
Figure 205. LML 15 - Affinité des chiroptères – conditions utilisées / conditions disponibles sur les microphones 10m et 50m - 2024.....	100
Figure 206. LML 15 - Affinité des chiroptères – conditions utilisées / conditions disponibles sur les microphones 90m et 130m - 2023.....	100
Figure 207. LML 15 - Affinité des chiroptères – conditions utilisées / conditions disponibles sur les microphones 90m et 130m - 2024.....	100
Figure 208. LML 16 - Densité des observations de chauves-souris par classe de température (°C) enregistrée à 137m sur les microphones 10m et 50m - 2023	102
Figure 209. LML 16 - Densité des observations de chauves-souris par classe de température (°C) enregistrée à 137m sur les microphones 10m et 50m - 2023	102
Figure 210. LML 16 Densité des observations de chauves-souris par classe de température (°C) enregistrée à 137m sur les microphones 50m et 130m - 2023	102
Figure 211. LML 16 Densité des observations de chauves-souris par classe de température (°C) enregistrée à 137m sur les microphones 50m et 130m - 2024	102
Figure 212. LML 16 - Répartition des observations de chauves-souris par classe de température (°C) enregistré à 137m sur les microphones 10m et 50m - 2023	103
Figure 213. LML 16 - Répartition des observations de chauves-souris par classe de température (°C) enregistré à 137m sur les microphones 10m et 50m - 2024	103
Figure 214. LML 16 - Répartition des observations de chauves-souris par classe de température (°C) enregistré à 137m sur les microphones 90m et 130m – 2023	103
Figure 215. LML 16 - Répartition des observations de chauves-souris par classe de température (°C) enregistré à 137m sur les microphones 90m et 130m – 2024	103
Figure 216. LML 16 - Affinité des chiroptères – conditions utilisées / conditions disponibles sur les microphones 10m et 50m - 2023.....	104
Figure 217. LML 16 - Affinité des chiroptères – conditions utilisées / conditions disponibles sur les microphones 10m et 50m - 2024.....	105
Figure 218. LML 16 - Répartition des observations de chauves-souris par classe de température (°C) enregistré à 137m sur les microphones 90m et 130m - 2023	105
Figure 219. LML 16 - Répartition des observations de chauves-souris par classe de température (°C) enregistré à 137m sur les microphones 90m et 130m - 2024	105
Figure 220. LML 05 Densité des observations de chauves-souris par classe de précipitation (mm/h) enregistrée à 137m sur les microphones 10m et 50m - 2023	106
Figure 221. LML 05 Densité des observations de chauves-souris par classe de précipitation (mm/h) enregistrée à 137m sur les microphones 10m et 50m - 2024	106
Figure 222. LML 05 Densité des observations de chauves-souris par classe de précipitation (mm/h) enregistrée à 137m sur LML7 sur les microphones 90m et 130m sur LML05 2023	106
Figure 223. LML 05 Densité des observations de chauves-souris par classe de précipitation (mm/h) enregistrée à 137m sur LML7 sur les microphones 90m et 130m sur LML05 - 2024	107
Figure 224. LML 15 Densité des observations de chauves-souris par classe de précipitation (mm/h) enregistrée à 137m sur LML7 pour les microphones 10m et 50m - 2023.....	108
Figure 225. LML 15 Densité des observations de chauves-souris par classe de précipitation (mm/h) enregistrée à 137m sur LML7 pour les microphones 10m et 50m - 2024.....	108
Figure 226. LML 15 Densité des observations de chauves-souris par classe de précipitation (mm/h) enregistrée à 137m sur LML7 pour les microphones 90m et 130m sur LML15. - 2023.....	108

Figure 227. LML 15 Densité des observations de chauves-souris par classe de précipitation (mm/h) enregistrée à 137m sur LML7 pour les microphones 90m et 130m sur LML15. - 2024.....	108
Figure 228. LML 16 Densité des observations de chauves-souris par classe de précipitation (mm/h) enregistrée à 137m sur les microphones 10m et 50m - 2023	109
Figure 229. LML 16 Densité des observations de chauves-souris par classe de précipitation (mm/h) enregistrée à 137m sur les microphones 10m et 50m - 2024	109
Figure 230. LML 16 Densité des observations de chauves-souris par classe de précipitation (mm/h) enregistrée à 137m sur LML7 sur les microphones 90m et 130m sur LML16 - 2023	110
Figure 231. LML 16 Densité des observations de chauves-souris par classe de précipitation (mm/h) enregistrée à 137m sur LML7 sur les microphones 90m et 130m sur LML16 - 2024	110
Figure 232 Localisation des éoliennes équipées d'un système de détection des chauves-souris.....	116
Figure 233 Schéma d'installation du dispositif d'acquisition de données chiroptérologiques	117
Figure 234 Aimant pour gaine PVC.....	118
Figure 235 Aimant pour potence micro	118
Figure 236 Illustrations du dispositif d'écoute en nacelle et du positionnement micro sur la turbine	118
Figure 237. LML05 - Cumul des nouvelles espèces à partir de l'effort d'échantillonnage sur l'étude (prise en compte des mois complets uniquement) - (exemple – courbe à modifier en phase d'analyse).....	128
Figure 238. LML15 - Cumul des nouvelles espèces à partir de l'effort d'échantillonnage sur l'étude (prise en compte des mois complets uniquement) - (exemple – courbe à modifier en phase d'analyse).....	129
Figure 239. LML16 - Cumul des nouvelles espèces à partir de l'effort d'échantillonnage sur l'étude (prise en compte des mois complets uniquement) - (exemple – courbe à modifier en phase d'analyse).....	129
Figure 240 LML05 - Schéma temporelle de la vitesse du vent à 137m sur l'ensemble de la période étudiée.....	130
Figure 241 LML15 - Schéma temporelle de la vitesse du vent à 137m sur l'ensemble de la période étudiée.....	131
Figure 242 LML16 - Schéma temporelle de la vitesse du vent à 137m sur l'ensemble de la période étudiée.....	131
Figure 243 LML 05 - Schéma temporelle de la température sur les 4 microphones sur la période d'écoute.....	132
Figure 244 LML 15 - Schéma temporelle de la température sur les 4 microphones sur la période d'écoute.....	132
Figure 245 LML 16 - Schéma temporelle de la température sur les 4 microphones sur la période d'écoute.....	133
Figure 246 LML05 - Schéma temporelle de la pluviométrie sur les 4 microphones sur la période d'écoute.....	Erreur ! Signet non défini.
Figure 247 LML15 - Schéma temporelle de la pluviométrie sur les 4 microphones sur la période d'écoute.....	Erreur ! Signet non défini.
Figure 248 LML16 - Schéma temporelle de la pluviométrie sur les 4 microphones sur la période d'écoute.....	Erreur ! Signet non défini.

Liste des tableaux

Tableau 1 : Synthèse de l'activité des chiroptères sur LML05.....	6
Tableau 2 : Synthèse de l'activité des chiroptères sur LML15.....	8
Tableau 3 : Synthèse de l'activité des chiroptères sur LML16.....	11
Tableau 4 : Evaluation du niveau des chiroptères sur LML05.....	14
Tableau 5 : Evaluation du niveau des chiroptères sur LML15.....	15
Tableau 6 : Evaluation du niveau des chiroptères sur LML16.....	16
Tableau 7 : Synthèse de l'activité mois par mois aux différentes hauteurs d'enregistrements sur LML05 en 2023.....	31
Tableau 8 : Synthèse de l'activité mois par mois aux différentes hauteurs d'enregistrements sur LML05 en 2024.....	32
Tableau 9 : Synthèse de l'activité mois par mois aux différentes hauteurs d'enregistrements sur LML15 en 2023.....	34
Tableau 10 : Synthèse de l'activité mois par mois aux différentes hauteurs d'enregistrements sur LML15 en 2024.....	35
Tableau 11 : Synthèse de l'activité mois par mois aux différentes hauteurs d'enregistrements sur LML16 en 2023.....	37
Tableau 12 : Synthèse de l'activité mois par mois aux différentes hauteurs d'enregistrements sur LML16 en 2024.....	38
Tableau 13 : Nombre de contact de 5 secondes et de minutes positives pour la Pipistrelle commune sur les 3 turbines.....	46
Tableau 14 : Nombre de contact de 5 secondes et de minutes positives pour la paire Pipistrelle de Kuhl/Nathusius sur les 3 turbines.....	56
Tableau 15 : Nombre de contact de 5 secondes et de minutes positives pour le groupe des sérotules sur les 3 turbines.....	65
Tableau 16. Durées après le coucher du soleil durant lesquelles ont été collectées différents pourcentages des activités enregistrées sur LML05.....	70
Tableau 17. Durées après le coucher du soleil durant lesquelles ont été collectées différents pourcentages des activités enregistrées sur LML15.....	72
Tableau 18. Durées après le coucher du soleil durant lesquelles ont été collectées différents pourcentages des activités enregistrées sur LML16.....	74
Tableau 19 Paramètres d'enregistrement du Batlogger.....	119
Tableau 20 : Équipe de travail.....	134