

Tout d'abord, en termes de nombre de contacts, on voit qu'il y a moins de contacts enregistrés avec le micro à 105 m d'altitude (10533 contacts à 30 m et 1740 contacts à 105m). Constat tout à fait cohérent puisque, comme déjà évoqué, moins d'espèces exploitent la haute altitude.

Enfin, pour les sons enregistrés à 30m, on remarque une augmentation du nombre de contacts tout taxon confondu entre juillet et août (pic). Cela est également cohérent pour la hauteur de vol étudiée. A cette période, les jeunes commencent à s'émaner et à être actif sur les zones de chasses. Les mois d'août et octobre (où un autre pic est également visible) marquent la période de migration automnale, expliquant en partie ces résultats. On remarque une augmentation progressive du nombre de contacts à 105m de hauteur sur cette même période mais sans pic marqué comme à 30m

On peut également noter que les contacts avec la Pipistrelle de Nathusius et ses groupes associés, sont plus nombreux sur les mois d'avril, mai et juin. La Sérotine commune est également bien présente sur la zone d'étude, avec un nombre particulièrement marqué de contacts durant le mois d'août.

IX. 9. b. iv. Répartition des contacts cumulés par groupes d'espèces en fonction des heures de la nuit et du coucher / lever de soleil

IX. 9. b. iii. Analyse des contacts cumulés par espèces/groupes taxonomiques en fonction des mois

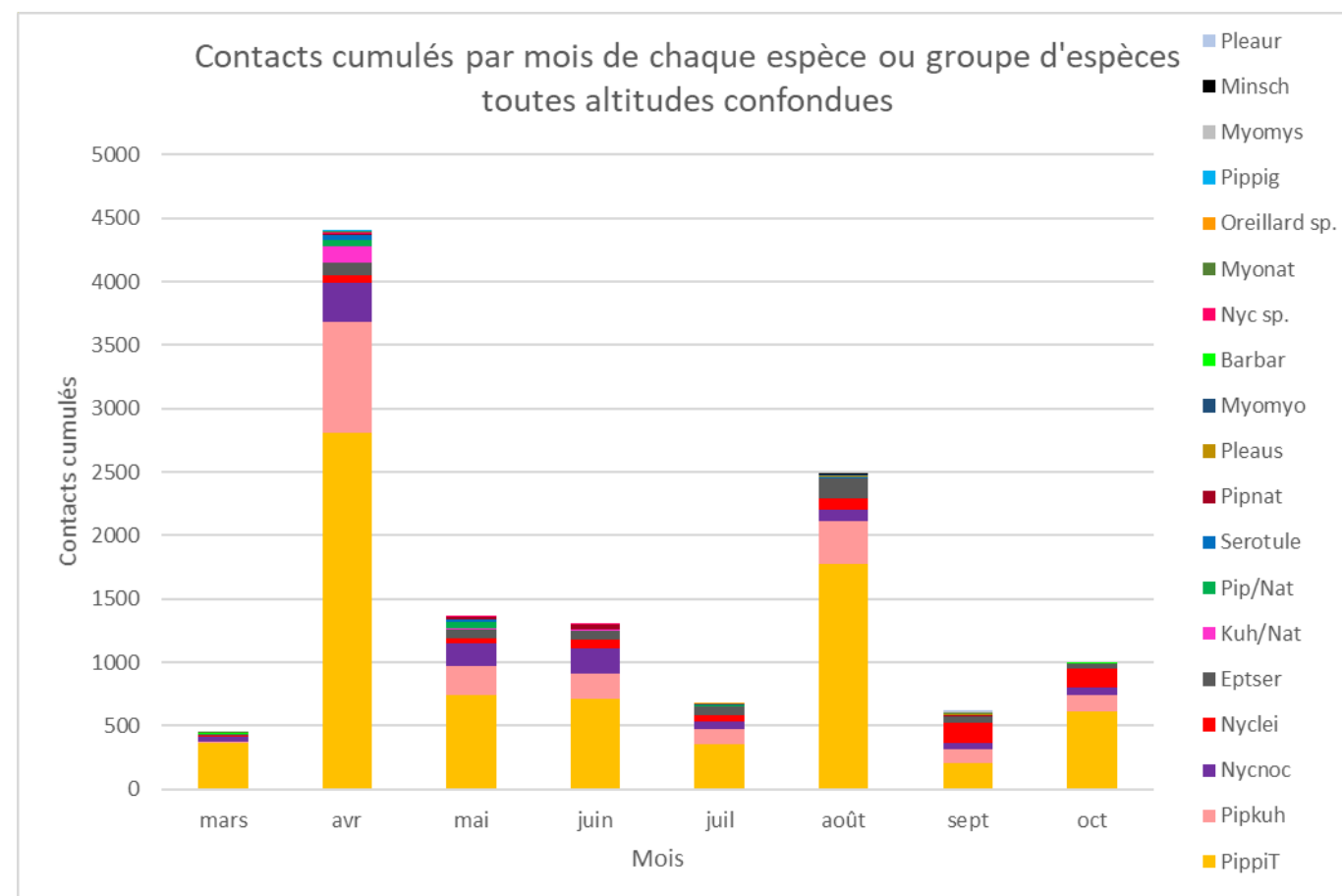


Figure 88 : Contacts cumulés par mois de chaque espèce ou groupe d'espèces toutes altitudes confondues
(PippiT : Pipistrelle commune ; Pipkuh : Pipistrelle de Kuhl ; Pipnat : Pipistrelle de Nathusius ; Pip/Nat : groupe comprenant la Pipistrelle de Nathusius et la Pipistrelle commune ; Kuh/Nat : groupe comprenant Pipistrelle de Kuhl et Pipistrelle de Nathusius ; Pippyg : Pipistrelle pygmée ; Eptser : Sérotine commune ; Nyclei : Noctule de Leisler ; Nycnoc : Noctule commune ; Barbar : Barbastelle d'Europe ; Serotule : Groupe acoustique des « sérotules » comprenant les Noctules et les sérotines ; Nyc sp. : Groupe comprenant des Noctules qui n'ont pas pu être identifiées à l'espèce ; Myomyo : Grand Murin ; Myonat : Murin de Natterer ; Myomys : Murin à moustaches ; Minsch : Murin de Schreibers ; Pleaus : Oreillard gris ; Pleaur : Oreillard roux ; Oreillard sp. : Oreillard gris ou roux)

L'étude de la figure présentée en page suivante permet d'apprécier globalement les périodes d'activités des chiroptères au niveau du mât d'étude.

L'étude de ce graphique montre une quasi absence de contacts avant la mi-mars suivi d'un pic d'activité peu étendu avant une reprise générale de l'activité fin mars. Ce pic de mars correspond aux nuits du 19 et 20, où respectivement 174 contacts et 223 contacts ont été effectués.

La répartition globale des contacts sur la période apparaît assez étendue sur les nuits même si des périodes avec de plus fortes densité de points semblent ressortir.

Bien que très visuelle, cette représentation ne permet pas d'apprécier correctement les proportions de contacts c'est pourquoi différentes représentations ont été déclinées ci-après afin de pouvoir approfondir l'analyse.

L'étude de la répartition des contacts cumulés par espèces ou groupes d'espèces par mois permet de mettre en avant une dominance des contacts des Pipistrelle commune sur l'ensemble de la période. On remarque également pour cette espèce un nombre de contacts particulièrement remarquable durant les mois d'avril et d'août. Ce constat est également valable sur les mêmes mois pour la Pipistrelle de Kuhl. La Noctule commune apparaît particulièrement représentée sur les mois d'avril mai et juin sur la zone d'étude. La Noctule de Leisler quant à elle montre une augmentation du nombre de contacts en périodes de migration automnale septembre / octobre.

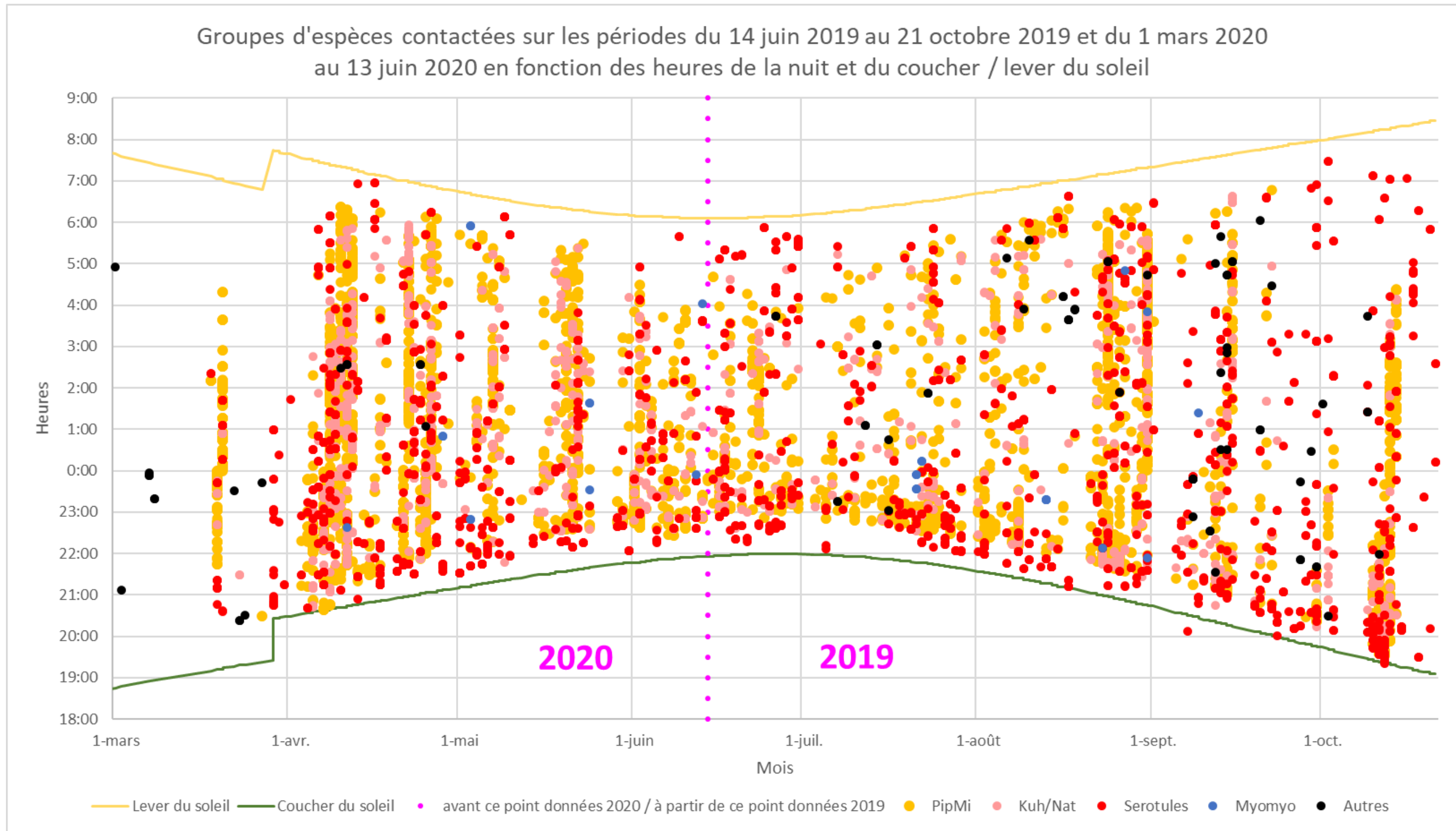


Figure 89 : Groupes d'espèces contactées en fonction des heures de la nuit et du coucher / lever du soleil, toute altitude confondue

Serotule : Noctule commune/Noctule de Leisler et Sérotine commune ; PipMi : Pipistrelle commune, Pipistrelle commune/Nathusius, Pipistrelle pygmée, Minioptère de Schreibers ; PipKN : Pippistrelle de Kuhl, Pipistrelle de Kuhl/Nathusius, Pipistrelle de Nathusius.

Autres : Barbastelle d'Europe, Murin à moustaches, Murin de Natterer, Oreillard gris, Oreillard roux, Oreillard indéterminé ; Myomyo : Grand Murin.

IX. 9. b. v. Contacts cumulés en fonction des heures de la nuit

Afin de visualiser correctement les plages horaires autour du coucher du soleil où l'activité des Chiroptères est la plus importante, un graphique des contacts cumulés tout taxon confondu en fonction des heures avant et après le coucher du soleil a été réalisé.

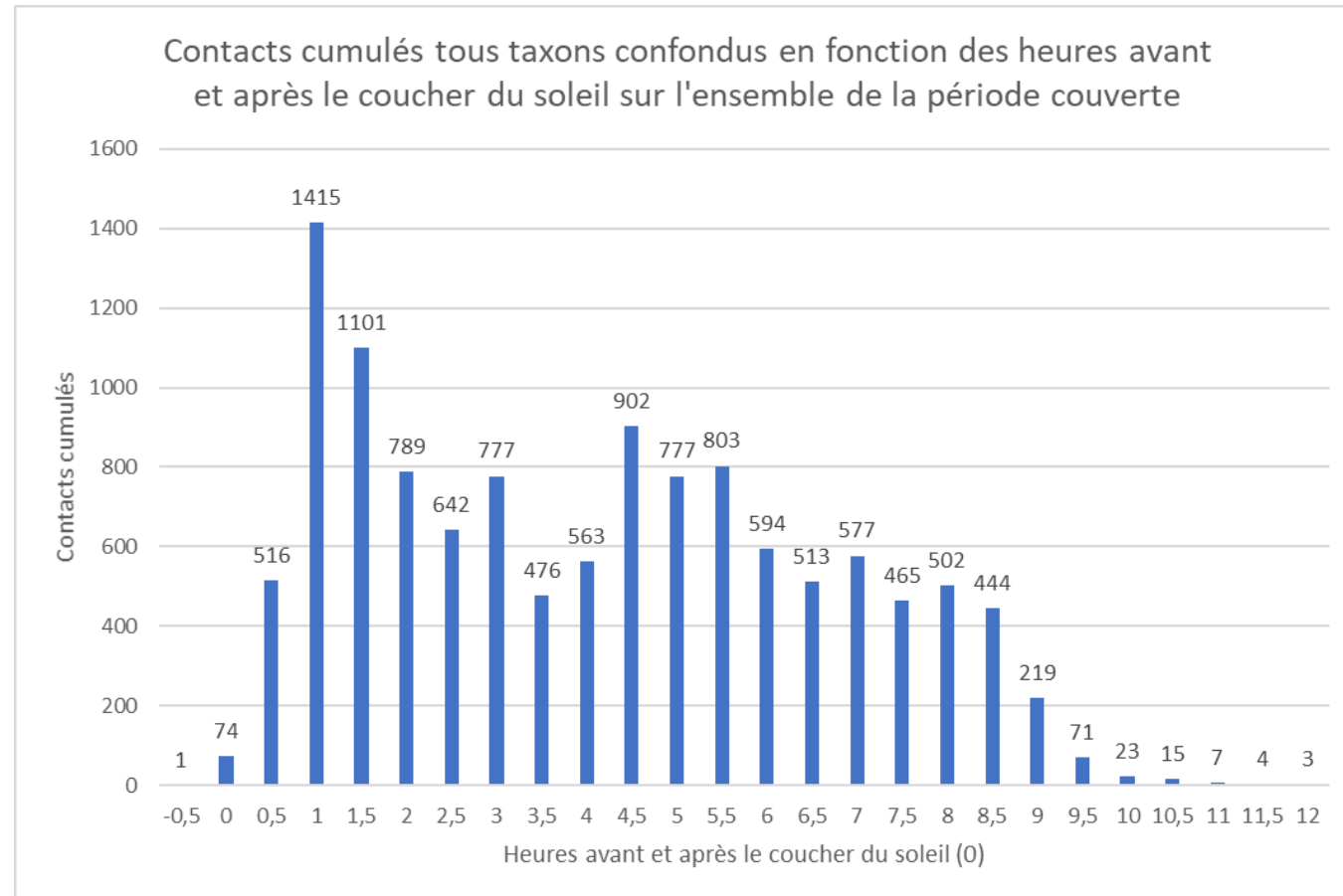


Figure 90 : Contacts cumulés tous taxons confondus en fonction des heures avant et après le coucher du soleil sur l'ensemble de la période couverte (du 14 juin au 21 octobre 2019)

Ce graphique nous montre un pic d'activité. Celui-ci se trouve entre 1h et 1h30 après le coucher de soleil. En effet, dès la première demi-heure après le coucher du soleil, on note une augmentation du nombre de contacts cumulés avec déjà un peu moins de la moitié du nombre maximum de contacts cumulés relevés par tranche horaire. Cette constatation est à relier au rythme de vie des Chiroptères qui sortent à la tombée de la nuit, certains comme les Noctules peuvent sortir très tôt (par exemple la Noctule de Leisler sortira avant ou dès le coucher du soleil) ou plus tardivement (la Barbastelle d'Europe attendra la nuit noire pour s'élancer à l'extérieur de son gîte).

Au total, plus de 90% des contacts ont lieu entre 0,5h et 8h après le coucher du soleil.

Par ailleurs, 4,82% des contacts cumulés sont compris entre une 0,5h avant le coucher du soleil et 0,5h après le coucher du soleil.

Toutes altitudes confondues, la plage horaire comprise en -0,5 heure avant et 4 heures après le coucher du soleil comptabilise 51.77% de l'ensemble des contacts relevés tous taxons confondus sur l'ensemble de la période des relevés.

Les deux graphiques suivants présentent le pourcentage des contacts cumulés pour chaque mois en fonction des altitudes.

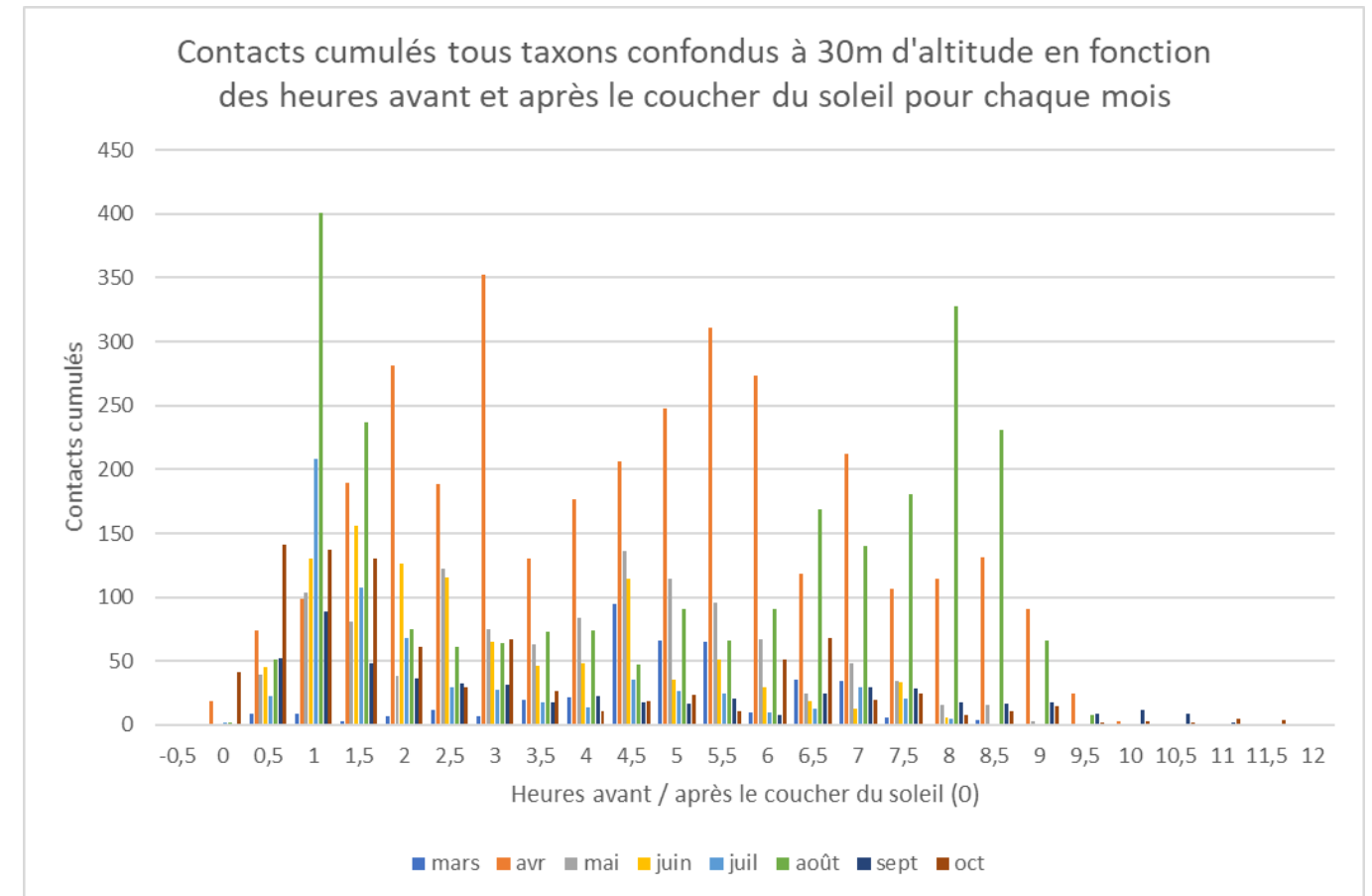


Figure 91 : Contacts cumulés tous taxons confondus à 30m d'altitude en fonction des heures avant et après le coucher du soleil pour chaque mois

Bien que présent sur la figure ci-dessous, le contact le plus précoce relevé durant la période d'étude n'est pas visible sur le graphique. Il s'agit d'un contact de Sérotine enregistré en septembre, 23 minutes avant le coucher du soleil. Il s'agit là de l'unique contact relevé sur la tranche horaire de 0,5h avant le coucher du soleil.

L'étude du graphique ci-dessus montre que le mois d'avril se distingue des autres mois par une activité particulièrement étendue des chiroptères durant la nuit (du coucher du soleil jusqu'à 9,5h après le coucher du soleil).

Le mois de juin présente une plage d'activité un peu moins étendue (de 0,5h à 7,5h après le coucher du soleil)

Le mois d'août montre quant à lui des pics d'activités marqués en début et fin de nuit.

La plage d'activité des mois de septembre et d'octobre apparaît plus concentrée en début et fin de nuit (de 0,5h à 3h après le coucher du soleil et de 6h à 7,5h après le coucher du soleil).

A cette altitude plus de 40% des contacts sont compris entre -0,5h avant et 3 heures après le coucher du soleil. Avec ce même point de départ, 97,36% des contacts sont enregistrés au bout de 8,5 heures après le coucher du soleil. La plage horaire d'activité des Chiroptères est donc assez étendue sur ce site.

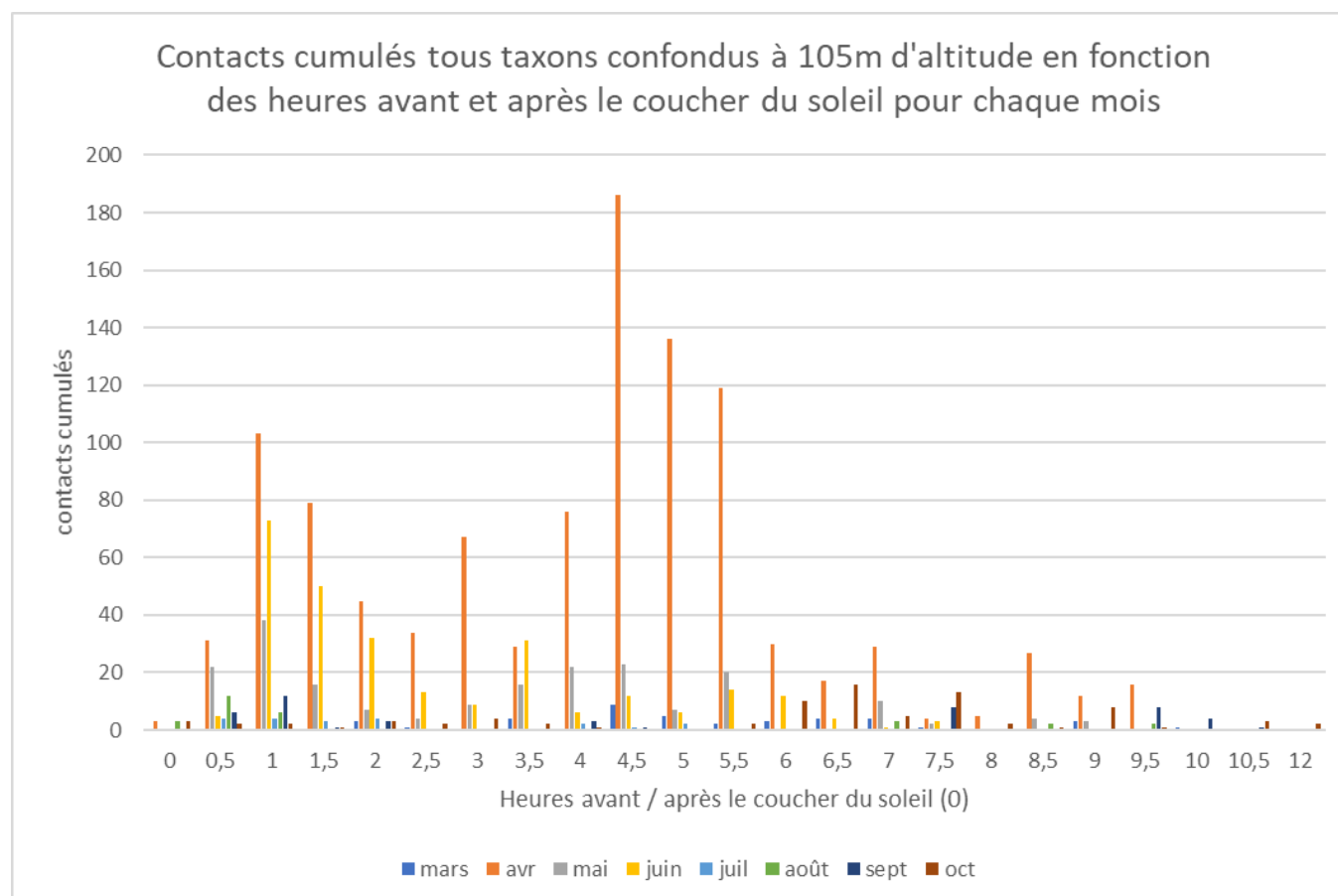


Figure 92 : Contacts cumulés tous taxons confondus à 105m d'altitude en fonction des heures avant et après le coucher du soleil pour chaque mois

On constate sur la figure précédente, comme pour globalement l'ensemble des analyses, que l'échelle des contacts cumulés est plus faible à 105m qu'à 30m. De plus, à 105m aucun contact n'est enregistré avant le coucher du soleil.

A cette altitude, les mois d'avril, juin et mai (en moindre mesure) se dégagent par un nombre de contacts plus élevé que les autres mois à partir de 0,5h après le coucher du soleil pour avril et mai et à partir d'une heure après le coucher du soleil pour le mois de juin.

Le mois d'avril montre une plage d'activité des chiroptères relativement étendue sur la nuit : de 0,5 h à 9,5 h après le coucher du soleil. Les mois de mai et juin montrent une plage d'activité plus restreinte en proportion ; de 0,5h à 7h après le coucher du soleil.

A cette altitude, juillet et août sont bien plus discrets en plage d'activité et proportion de contacts cumulés.

Presque comme à 30m, 40% des contacts sont compris entre le coucher du soleil et 3 heures après le coucher du soleil. Les 96% sont atteints sur la plage s'étalant du coucher du soleil et 8,5 heures après le coucher du soleil.

Le tableau suivant synthétise les pourcentages des contacts cumulés par mois en fonction des heures avant et après le coucher du soleil.

La lecture de ce tableau permet d'observer directement un étalement temporel plus marqué des contacts de chiroptères sur les mois d'août et septembre. Par ailleurs les 90% du mois de septembre ne sont atteints qu'à partir de 8,5 heures après le coucher du soleil contre 5,5 heures en juin.

On remarque également un début d'activité en septembre à partir d'une demi-heure avant le coucher du soleil.

Tableau 89 : Pourcentages des contacts cumulés par mois tout taxon confondu en fonction des heures avant et après le coucher du soleil toutes hauteurs confondues

Heure avant et après le coucher du soleil (0)	Pourcentage des contacts cumulés par mois							
	Mars	Avr.	Mai	Juin	Juil	Août	Sept.	Oct.
-0,5	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,16%	0,00%
0	0,00%	0,50%	0,00%	0,00%	0,29%	0,20%	0,33%	4,42%
0,5	2,03%	2,89%	4,47%	3,84%	4,26%	2,74%	9,85%	18,79%
1	4,05%	7,49%	14,88%	19,43%	35,44%	19,12%	26,44%	32,76%
1,5	4,73%	13,58%	21,99%	35,25%	51,62%	28,66%	34,48%	45,93%
2	6,98%	21,00%	25,29%	47,39%	62,21%	31,68%	40,89%	52,36%
2,5	9,91%	26,05%	34,53%	57,22%	66,47%	34,14%	46,14%	55,48%
3	11,49%	35,59%	40,69%	62,90%	70,44%	36,71%	51,23%	62,61%
3,5	16,89%	39,20%	46,48%	68,82%	73,09%	39,65%	54,19%	65,43%
4	21,85%	44,96%	54,25%	72,96%	75,44%	42,63%	58,46%	66,63%
4,5	45,27%	53,88%	65,91%	82,64%	80,74%	44,52%	61,58%	68,54%
5	61,26%	62,62%	74,78%	85,79%	84,85%	48,19%	64,37%	70,95%
5,5	76,35%	72,40%	83,28%	90,78%	88,53%	50,85%	67,82%	72,26%
6	79,28%	79,29%	88,20%	93,93%	90,00%	54,51%	69,13%	78,39%
6,5	88,06%	82,37%	90,03%	95,70%	91,91%	61,31%	73,23%	86,83%
7	96,62%	87,85%	94,28%	96,77%	96,18%	67,07%	78,00%	89,35%
7,5	98,20%	90,35%	96,92%	99,54%	99,26%	74,36%	83,91%	93,17%
8	98,20%	93,06%	98,09%	100,00%	100,00%	87,56%	86,86%	94,17%
8,5	99,10%	96,66%	99,56%	100,00%	100,00%	96,94%	89,66%	95,38%
9	99,77%	99,00%	100,00%	100,00%	100,00%	99,60%	92,61%	97,69%
9,5	99,77%	99,93%	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%	95,40%	97,99%
10	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%	98,03%	98,29%
10,5	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%	99,67%	98,79%
11	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%	99,30%
11,5	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%	99,70%
12	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%

En vert : 90% - 100% de l'activité cumulée du mois couverte.
 En orange : >=75% - <90% de l'activité cumulée du mois couverte.
 En rouge : >0% - <75% de l'activité cumulée du mois couverte.

IX. 9. b. vi. Contacts cumulés avant le lever du soleil

Le tableau suivant montre que les mois avec les contacts les plus tardifs sont les mois d'avril et de juin. Le mois de mars quant à lui ne présente que peu de contacts tardifs avec seulement 4 contacts enregistrés dans la tranche de 2,5 heures avant le lever du soleil. Cela peut s'expliquer par de températures encore très fraîches à cette période. On remarquera que les mois d'avril, mai, juin, juillet, août et septembre présentent encore un certain nombre de contacts sur la dernière partie de la nuit.

Globalement, jusqu'à 1-2,5 heures avant le lever du soleil, les Chiroptères semblent encore bien actifs puis le nombre de contacts diminue lorsqu'on se rapproche du lever du soleil. Cela semble cohérent avec les espèces rencontrées sur site, la Noctule de Leisler par exemple pouvant rentrer à son gîte dans les dernières 50 minutes avant le lever du soleil.

Tableau 90 : Nombre de contacts cumulés par mois en fonction des heures avant le lever du soleil

Heure avant lever du soleil (0)	Nombre de contacts cumulés par mois								Total
	Mars	Avr.	Mai	Juin	Juill.	Août	Sept.	Oct.	
0		2		4					6
0,5		7	6	24	3	7		2	49
1		66	37	22	17	61	17	4	224
1,5		152	55	15	25	58	15	4	324
2		127	35	29	17	246	20	4	478
2,5	4	99	51	64	17	347	16	5	603
3		186	51	56	17	149	15		474
Total général (nuit complète)	444	4395	1364	1302	680	2484	609	995	12273

IX. 9. c. Synthèse de l'activité en fonction des conditions météorologiques

L'activité des Chiroptères est dépendante des conditions météorologiques, notamment des températures et du vent. Ainsi, ces paramètres ont été pris en compte pour l'analyse de l'écoute en hauteur.

Les données météo ont été fournies par Eolise, les mesures ont été réalisées sur le même mât que celui où le SM3 a enregistré l'activité chiroptérologique. **Les données de températures ont été données pour des hauteurs de 40m et 120m d'altitude, les premières ont été affiliées au micro placé à 30m et les deuxièmes au micro placé à 105m. Les données de vitesses de vent ont été données pour des hauteurs de 40m, affiliées au micro placé à 30m, et de 100m, affiliées au micro de 105m.**

IX. 9. c. i. Température

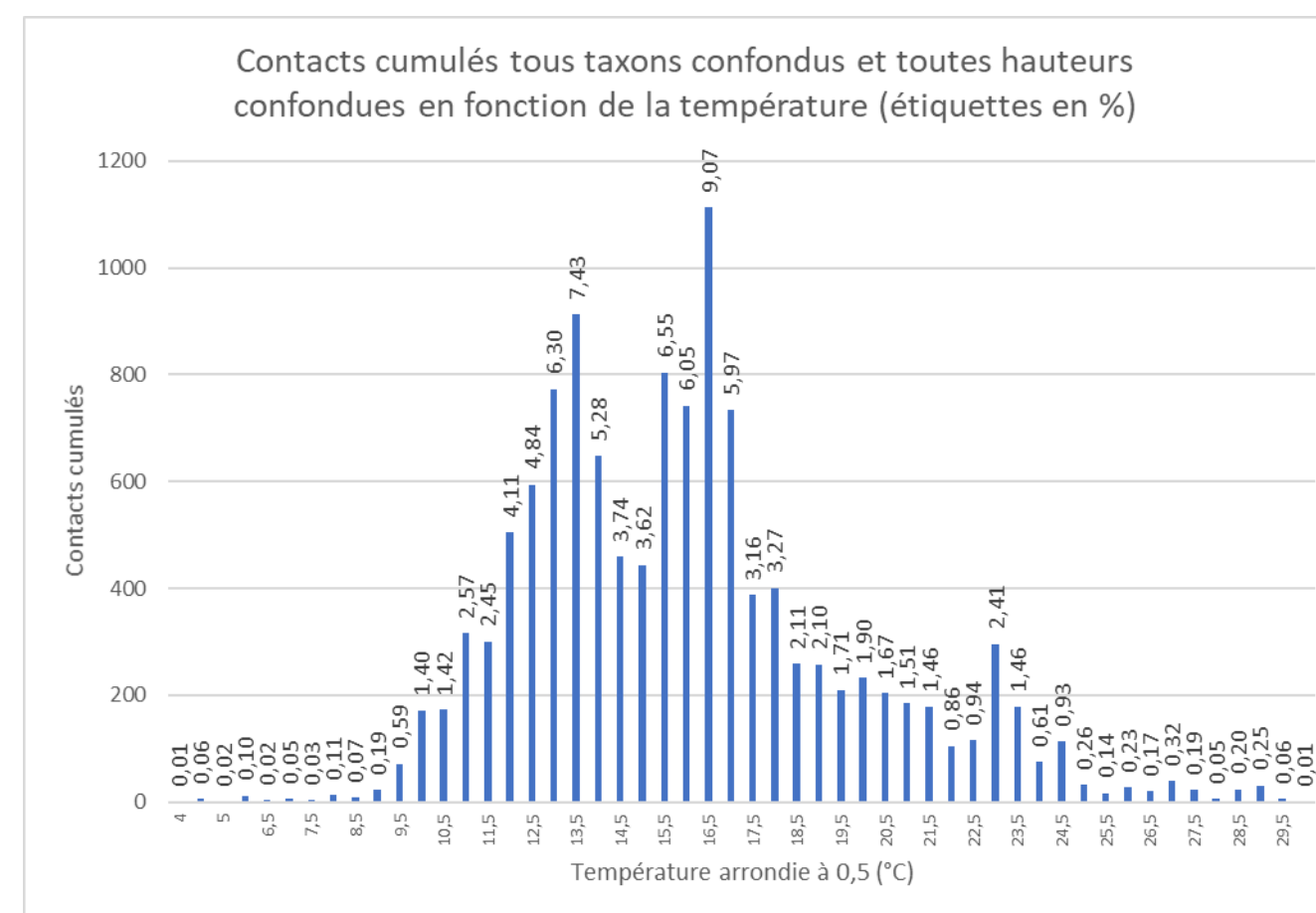


Figure 93: Contacts cumulés tous taxons confondus et toutes hauteurs confondues en fonction de la température

La figure ci-dessus montre que 1,24 % des contacts ont été enregistrés pour des classes de températures inférieures à 10°C.

La barre des 5% est franchie uniquement à partir de la classe 11°C.

On constate également une baisse marquée du nombre de contacts à partir de la classe 24,5°C.

Un pic très net est visible à 16,5°C, représentant à lui seul 9,07% des contacts.

Il est à noter que 80 % des contacts sont concentrés entre la classe 11 et 19,5°C.

Il est important de signaler que l'analyse de ce graphique ne permet pas de savoir si les paliers observables sont liés à une différence significative de contacts pour les plages de température données ou s'ils sont dus à un biais de représentativité de ces mêmes températures sur la période en question. Cela est également valable pour les graphiques suivants.

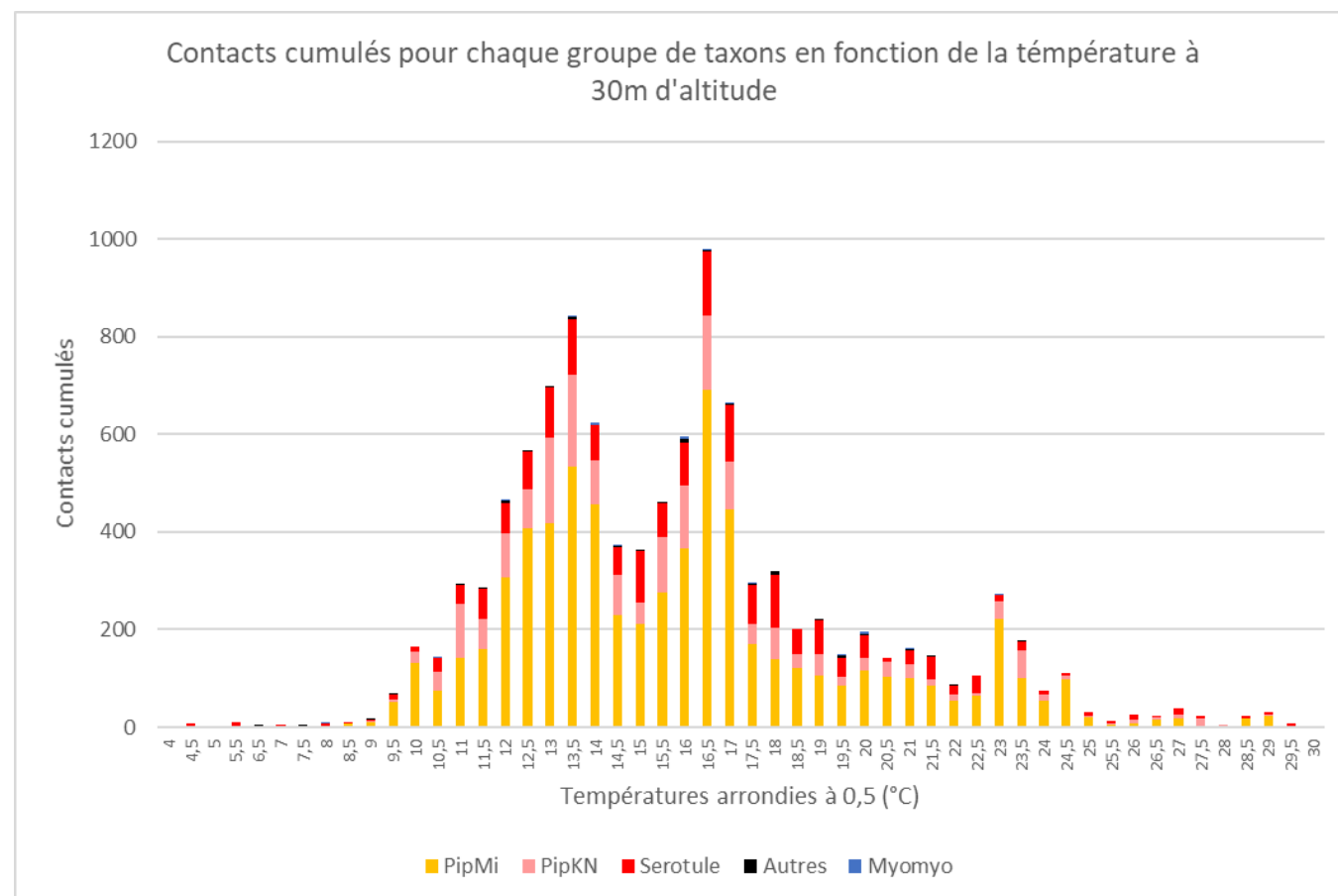


Figure 94 : Contacts cumulés pour chaque groupe de taxons en fonction de la température à 30m d'altitude
(Serotule : Noctule commune/Noctule de Leisler et Sérotine commune ; PipMi : Pipistrelle commune, pipistrelle indéterminée entre commune et Nathusius, Pipistrelle pygmée, Minioptère de Schreibers ; PipKN : Pippistrelle de Kuhl, Pipistrelle de Kuhl/Nathusius, Pipistrelle de Nathusius ; Autres : Barbastelle d'Europe, Oreillard gris, Oreillard roux, Oreillard indéterminé, Murin à moustaches, Murin de Natterer ; Myomyo : Grand Murin).

L'étude de cette figure montre un graphique relativement similaire au précédent. On note l'augmentation du nombre de contacts à partir de la classe de 10°C et le même pic à la classe 16,5°C. Puis des contacts qui se font rares après la classe de 24,5°C.

Au-delà de la classe de 11 °C, on constate une augmentation des contacts des PipMi (groupe comportant la Pipistrelle commune, le Minioptère de Schreibers et les pipistrelles indéterminées entre commune et Nathusius), des Sérotules, et des PipKN (groupe comportant la Pipistrelle de Kuhl, la Pipistrelle de Nathusius et les pipistrelles indéterminées entre ces deux espèces).

A 30m, le groupe de PipMi (groupe comportant la Pipistrelle commune, le Minioptère de Schreibers et les pipistrelles indéterminées entre commune et Nathusius), a presque toujours été le plus contacté.

A cette altitude plus de 80% des contacts sont compris entre les classes de températures 11°C et 20 °C.

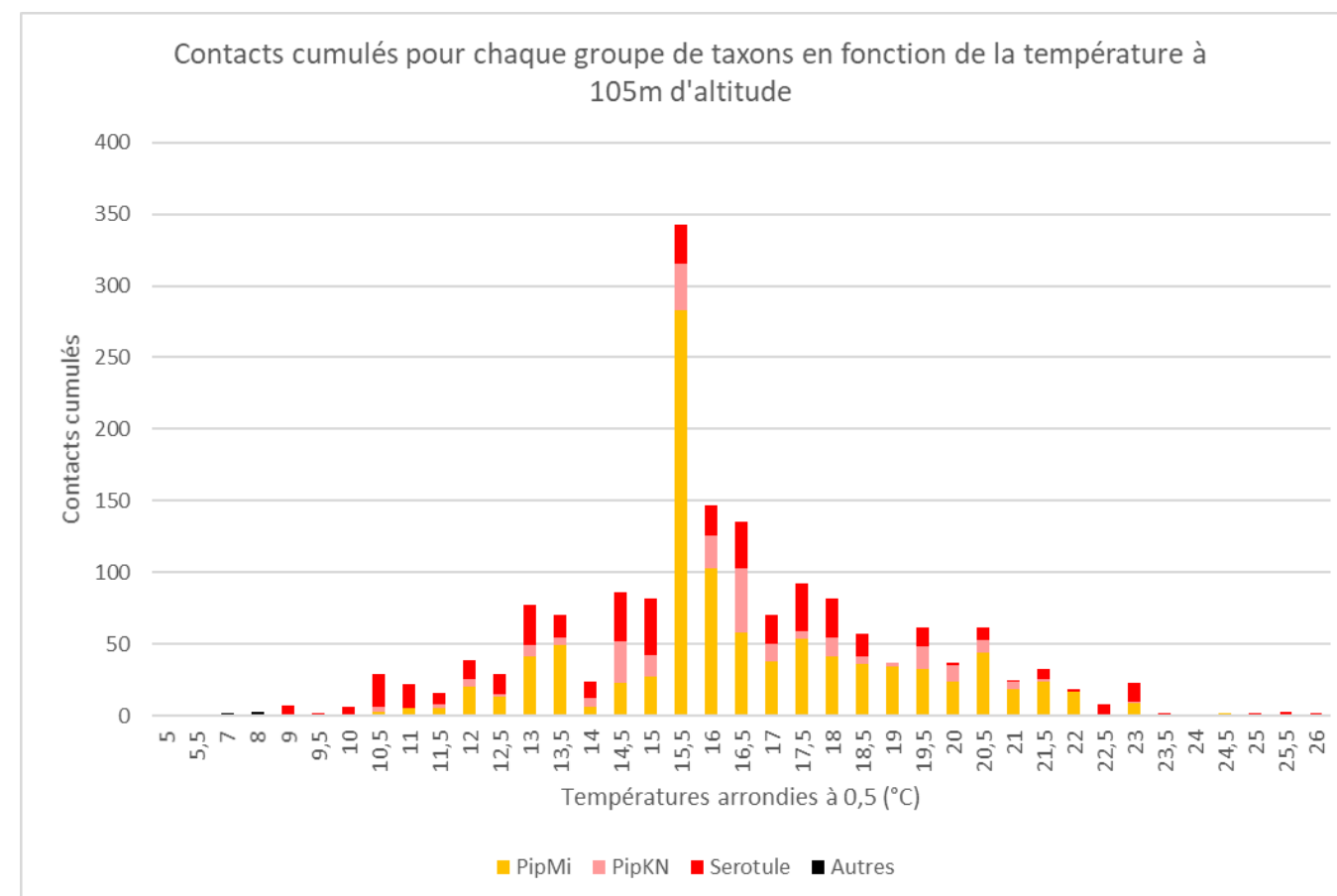


Figure 95 : Contacts cumulés pour chaque groupe de taxons en fonction de la température à 105m d'altitude
(Serotule : Noctule commune/Noctule de Leisler et Sérotine commune ; PipMi : Pipistrelle commune, pipistrelle indéterminée entre commune et Nathusius, PipKN : Pippistrelle de Kuhl, Pipistrelle de Kuhl/Nathusius, Pipistrelle de Nathusius ; Autres : Barbastelle d'Europe, Oreillard gris, Murin de Natterer).

L'étude du diagramme précédent met en évidence des classes de températures rattachées aux contacts un peu plus élevées qu'à 30m. Cela est normal car il fait généralement plus chaud à ces hauteurs qu'à des altitudes inférieures.

On remarque une inversion globale de proportion à 105m entre les PipKN et Sérotules, constat attendu au regard de l'écologie des espèces (déjà été évoquée précédemment).

A cette altitude 80% des contacts sont compris entre les classes de température 13°C et 20 °C.