

Compléments chiroptérologiques Enregistrements SM2-Bat+ Bois de Malaunay (Saint Jean Kerdaniel - Ploumagoar – Côtes d'Armor)



A. Contexte

La présente étude a pour objectif de compléter les connaissances chiroptérologiques sur un site retenu pour un projet d'implantation d'éoliennes. Elle fait suite à une demande du service Environnement de la DDTM des Côtes d'Armor qui souhaitait que des écoutes soient réalisées à fréquences mensuelles sur l'ensemble de la période d'activité du cycle biologique des chauves-souris, soit entre le mois d'avril et le mois d'octobre.

Cette étude est le prolongement de deux études réalisées sur le site et commanditées par la société IEL. La première, en 2010, a été réalisée par l'association Bretagne Vivante – SEPNB. Elle a permis de dresser les premières sensibilités sur les chiroptères. En 2011, la société Ecocoop, disposant de matériel d'enregistrement autonome SM2Bat+. Cette deuxième étude a permis de préciser l'activité des chauves-souris à hauteur d'homme (2 mètres) et à une hauteur de nacelle (15 mètres).

Calendriers des études précédentes (tableaux repris sur la base du dossier ICPE déposé par la société IEL).

2010				
	Température	Conditions météorologiques	Méthode	Objectif
07 juin 2010	13°C	Pas de pluie Vent faible	Ecoute « active » (Batbox Pettersson D240x) + capture	Niveau d'activité et espèces (ou groupe d'espèces) Indice de mise-bas à proximité du site
12 juin 2010	13°C	Pas de pluie Vent nul	Ecoute « active » (Batbox Pettersson D240x) + capture	
10 juillet 2010	18°C	Pas de pluie Vent faible	Ecoute « active » (Batbox Pettersson D240x)	Niveau d'activité et espèces (ou groupe d'espèces) en période d'activité maximale
23 juillet 2010	15°C	Pas de pluie Vent faible	Ecoute « active » (Batbox Pettersson D240x)	
03 août 2010	15°C	Pas de pluie Vent faible	Ecoute « active » (Batbox Pettersson D240x)	Niveau d'activité et espèces (ou groupe d'espèces)

Tableau 1 : calendrier des dates et actions réalisées au cours de l'étude 2010

2011				
	Température	Conditions météorologiques	Méthode	Objectif
20 juin 2011	13 à 16°C	Temps dégagé	Ecoute « active » (Batbox) + SM2Bat+ + observation	Recherche de colonies de mise-bas Activité de chasse et de transit
21 juin 2011	13 à 16°C	Temps dégagé	Ecoute « active » (Batbox) + SM2Bat+ + observation	
18 août 2011	14 à 16°C	Crachin	Ecoute « active » (Batbox)	Recherche de territoires de chasse et de premiers regroupements automnaux
29 sept. 2011	15 à 20°C	Temps dégagé	Ecoute « active » (Batbox) + SM2Bat+	Recherche de territoires de chasse, de transit, des migrations automnales et des regroupements d'individus pour la reproduction
30 sept. 2011	15 à 20°C	Temps dégagé	Ecoute « active » (Batbox) + SM2Bat+	

Tableau 2 : calendrier des dates et actions réalisées au cours de l'étude 2011

Sur la base de ces études, il a donc été décidé d'échantillonner de manière plus importante, plus régulière et avec les matériels et méthodes les plus récentes et uniformisées dans le cadre de diagnostics préalable à l'implantation d'éoliennes.

B. Recueil de données chiroptérologiques dans les Côtes d'Armor

Outre l'étude de Ecocoop et de SEPNB Bretagne Vivante sur le massif de Malaunay, plusieurs études ont réalisées en milieu forestier ou bocager

Etude de 2013 - Landes de Maritaine, Lamballe

L'étude de 2013 (Bretagne Vivante, LE HOUEDÉC) concerne un site associant une lande boisée dans un contexte rural de cultures au bocage très altéré. Ce site est localisé à 45 km à l'est du secteur de la présente étude. Sept groupes acoustiques, soit, à minima, 7 espèces de chauves-souris y ont été détectées sur un cycle annuel dans le courant de l'année 2013. Il est mentionné que le site accueille, parmi ces espèces, 2 espèces particulièrement vulnérables : le Petit rhinolophe et la Barbastelle d'Europe. Par ailleurs, certains groupes acoustiques non discriminés permettent d'envisager entre 10 à 13 espèces potentiellement présentes sur ce site même s'il offre peu de capacité d'abris pour le gîte (vieux bâti ou arbres creux selon les espèces).

Nom vernaculaire	Protection Nationale N=protégé Article 2 Arrêté du 23/04/2007	Annexe Directive Habitats FF	Vulnérabilité en France	Statut sur le périmètre rapproché
Petit rhinolophe	N	II et IV	V	Peu détecté (à relativiser car espèce peu détectable)
Murin d'Alcathoe/ Murin à moustaches	N	IV	S	
Murin sp (non déterminés)	N	IV voire II	S à V	
Pipistrelle commune	N	IV	S	
Pipistrelle de Kühl/Pipistrelle de Nathusius	N	IV	S	
Sérotine commune	N	IV	S	
Barbastelle d'Europe	N	II et IV	V	Bien représentée en volume d'activité
Oreillard sp (non déterminés)	N	IV	S	
Vulnérabilité en France : V = Vulnérable ; S = à Surveiller				

Etude de 2014 – Bois de Boudan, Plestan

L'étude de 2014 (Myotis-Environnement, LE HOUEDÉC) concerne un site associant un massif forestier dans un contexte rural de cultures très altéré avec les aménagements urbains (RN12, voie SNCF, RN 176). Ce site est localisé à 45 km au sud-est du secteur de la présente étude. Huit groupes acoustiques, soit, à minima, 8 espèces de chauves-souris y ont été détectées sur un cycle annuel dans le courant de l'année 2014.

Nom vernaculaire	Protection Nationale N=protégé Article 2 Arrêté du 23/04/2007	Annexe Directive Habitats FF	Vulnérabilité en France	Statut sur le périmètre rapproché
Petit rhinolophe	N	II et IV	V	Peu détecté (à relativiser car espèce peu détectable)
Murin d'Alcathoe/ Murin à moustaches	N	IV	S	
Murin sp (non déterminés)	N	IV voire II	S à V	
Pipistrelle commune	N	IV	S	Bien représentée en volume d'activité
Pipistrelle de Kühl	N	IV	S	Bien représentée en volume d'activité
Sérotine commune/Noctules	N	IV	S	
Pipistrelle de Nathusius	N	IV	S	
Barbastelle d'Europe	N	II et IV	V	Bien représentée en volume d'activité
Oreillard sp (non déterminés)	N	IV	S	
Vulnérabilité en France : V = Vulnérable ; S = à Surveiller				

Etude de Bois de Tanouarn, Québriac

L'étude de 2013 (Bretagne Vivante, LE HOUEDÉC) concerne un site boisé ayant fait l'objet de coupes forestières (ouvertures du milieu) et des parcelles agricole. Il est situé à proximité de forêt de Tanouarn qui connaît une diversité de milieux et chauves-souris intéressantes. Ce site est localisé à 51 km à l'est du secteur de la présente étude. Huit groupes acoustiques, soit, à minima, 8 espèces de chauves-souris y ont été détectées sur un cycle annuel dans le courant de l'année 2013.

Nom vernaculaire	Protection Nationale N=protégé Article 2 Arrêté du 23/04/2007	Annexe Directive Habitats FF	Vulnérabilité en France	Statut sur le périmètre rapproché
Petit rhinolophe	N	II et IV	V	Peu détecté (à relativiser car espèce peu détectable)
Grand Murin	N	II et IV	V	Espèce bien présente de manière localisée sur la forêt de Tanouarn
Murin d'Alcathoe/ Murin à moustaches	N	IV	S	
Murin sp (non déterminés)	N	IV voire II	S à V	
Pipistrelle commune	N	IV	S	Bien représentée en volume d'activité
Pipistrelle de Kühl/Pipistrelle de Nathusius	N	IV	S	Bien représentée en volume d'activité
Sérotine commune	N	IV	S	
Barbastelle d'Europe	N	II et IV	V	Bien représentée en volume d'activité
Oreillard sp (non déterminés)	N	IV	S	
Vulnérabilité en France : V = Vulnérable ; S = à Surveiller				

C. Méthodologie

b-1. Descriptif des points d'enregistrement

La sélection des points d'enregistrement a été réalisée pour que ces points

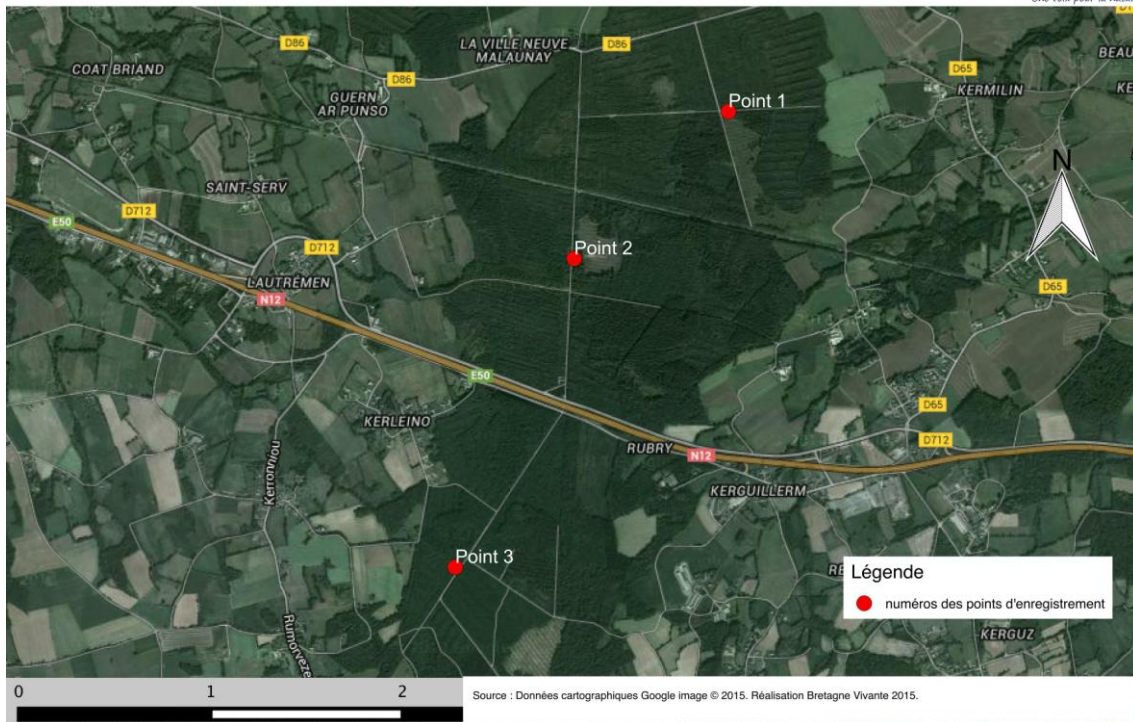
- correspondent aux points posés par Ecocoop ;
- soient localisés dans des lieux favorables à l'activité des chauves-souris ;
- soient placés dans des habitats pour rechercher la richesse la plus large possible.

L'étude n'a pas pour objet de quantifier un taux de fréquentation mais bien de qualifier les espèces fréquentant ce site. Cette diversité permet en somme de répertorier les espèces les plus patrimoniales, les espèces les plus sensibles à l'éolien et également indirectement de définir la sensibilité du site.

Les points d'enregistrement ont été définis de la manière suivante (Carte 1) :

- Point 1 : Commune de Saint Jean Kerdaniel : l'enregistreur est placé sur une allée forestière humide, entre boisement de résineux d'âge mûr (Epicéa de Sitka) d'une part et une bordure boisée mixte (chênes pédonculés, châtaigniers, saules roux, bouleaux sp, pins sylvestre, sapins pectinés). Cet ourlet délimite une parcelle de coupe et replantation de résineux sur lande humide dont l'état de conservation est dégradé par l'acidification des sols et la fermeture du milieu par la plantation. Le mât est placé sur le bord de l'allée, le micro du bas étant orienté vers l'allée, le micro du haut étant placé à 12 mètres de hauteur, dans les frondaisons d'un bouquet de feuillus (Carte 2).
- Point 2 : Commune de Ploumagoar : l'enregistreur est placé près d'une route forestière entre un boisement de résineux, une bordure mixte et une clairière après coupe sylvicole. Le mât est placé sur le bord du chemin, le micro du bas étant orienté vers la route forestière et entouré de jeunes bouleaux sp et d'arbustes (genêt à balai, ajoncs d'Europe), le micro du haut étant placé à 12 mètres de hauteur, dans les frondaisons d'un bouquet de grands bouleaux sp (Carte 3).
- Point 3 : Commune de Ploumagoar : l'enregistreur est placé près d'un croisement de routes forestières. Les parcelles sont uniformément plantées de résineux (Epicéa de Sitka) sur lesquelles des travaux forestiers de coupes sont en cours. Le mât est placé dans l'angle d'une parcelle, très proche du croisement de route, le micro du bas étant dirigé vers un espace semi-ouvert vers le croisement, le micro du haut étant placé à 12 mètres de hauteur à la lisière des cimes d'épicéas (Carte 4).

Carte de localisation des points d'enregistrement mensuel pour l'année 2015



Carte 1 : localisation des trois points d'enregistrement

Carte de localisation du point d'enregistrement n°1 mensuel pour l'année 2015



Carte 2 : Localisation du point d'enregistrement n°1

Carte de localisation du point d'enregistrement n°2 mensuel pour l'année 2015



Carte 3 : Localisation du point d'enregistrement n°2

Carte de localisation du point d'enregistrement n°3 mensuel pour l'année 2015



Carte 4 : Localisation du point d'enregistrement n°3

b-2. Période, calendrier et temps d'enregistrement

Le matériel a été posé entre le mois d'avril et le mois d'octobre 2015. Les dates ont été choisies pour disposer de conditions météorologiques optimales pour l'activité des chauves-souris (absence de pluie, absence de vent fort), ce sur trois nuits consécutives (Tableau 3).

Mois	Date de début des 3 nuits	Température °C		Conditions météorologiques	Type de relevés	Cycle biologique
		Mini sur 3 nuits	Maxi sur 3 jours			
Avril	24 avril	10	18	Nuageux avec éclaircies, vent faible	Relevés de printemps	Transit des gîtes d'hibernation vers les gîtes de mise bas
Mai	22 mai	10	18	Nuageux avec éclaircies, vent faible		
Juin	22 juin	8	22	Nuageux / Ensoleillé, vent nul	Relevés d'été	Mise bas et élevage de jeunes
Juillet	17 juillet	13	23	Ensoleillé, vent nul		
Août	31 août	9	18	Ensoleillé, vent nul		
Septembre	01 octobre	6	18	Nuageux / Ensoleillé, vent faible	Relevés d'automne	Transit des gîtes de mise bas vers les gîtes d'hibernation
Octobre	23 octobre	4	14	Nuageux / Ensoleillé, vent faible		

Tableau 3 : dates, conditions météorologiques et références au cycle biologique

L'opération a subi un aléa sur un point d'enregistrement (n°1) diminuant le temps d'enregistrement. (Tableau 4).

Mois	Avril	Mai	Juin	Juillet	Août	Septembre	Octobre
Date début	24 avril	22 mai	22 juin	17 juillet	31 août	01 oct.	23 oct.
Durée programmée	3 x 1 nuit complète	1 à 3 x 1 nuit complète	3 x 1 nuit complète	3 x 1 nuit complète	3 x 1 nuit complète	3 x 1 nuit complète	3 x 1 nuit complète
Point 1 Nombre de minutes d'enregistrement cumulées par micro / Extraction valide	1140 Oui	630 Oui	1710 Oui	1710 Oui	1590 Oui	1380 Oui	2700 Oui
Point 2 Nombre de minutes d'enregistrement cumulées par micro / Extraction valide	1980 Oui	1800 Oui	1710 Oui	1710 Oui	1650 Oui	1620 Oui	2700 Oui
Point 3 Nombre de minutes d'enregistrement cumulées par micro / Extraction valide	1590 Oui	1800 oui	1710 Oui	1710 oui	1890 Oui	1710 Oui	2340 Oui

Tableau 4 : calendrier et temps d'enregistrement

b-3. Mode d'analyse

Les séquences ont subi un prétraitement par le logiciel Wac2Wav © Wildlife afin de transformer les fichiers sons du format .wac au format .wav. La version 2.2.7 a été utilisée car testée plus fiable dans la détection des sons que la version 3.3.0. Le paramétrage a été fixé de la manière suivante : temps maximal d'une unité de son = 5 secondes, coefficient multiplicateur à 10, traitement comme bruits parasites des sons en dessous de 9 kHz et au dessus de 120 kHz.

Dans un deuxième temps, les fichiers .wav ont été analysés par le logiciel SonoChiro © Biotope selon un paramétrage adapté à la faune de zone géographique correspondante à une latitude « Nord tempérée ». L'indice de traitement des sons ne correspondant pas à des chauves-souris a été fixé à la valeur 7 (préconisée par le développeur du logiciel).

Les résultats sont présentés pour cette acquisition de connaissance complémentaire selon les « groupes acoustiques » (pas au détail de l'espèce ou d'un groupe établi sur la base des propositions d'identification à l'espèce).

Ce niveau d'analyse en groupes acoustiques permet un rapprochement adéquat au regard des groupes de sensibilité à l'éolien et de leur note de risque issue du document de la SPFEM (qui croise la sensibilité à l'éolien et la liste rouge nationale des espèces de chiroptères menacés. La note va de 1 à 3,5).

A noter, que les dénominations « hautes » et « basses » concernant les pipistrelles sont des indications de hauteur de fréquence de leurs émissions ultrasonores et non une hauteur de vol.

Ainsi les groupes acoustiques, à l'échelle des types de signaux, correspondent aux espèces possibles suivantes (Tableau 5) :

Groupe acoustique	Espèces concernées
Barbastelle	Barbastelle d'Europe
Rhinolophes sp	Petit rhinolophe et Grand rhinolophe
Oreillards sp	Oreillard roux et Oreillard gris
Pipistrelles « hautes »	Pipistrelle commune et Pipistrelle pygmée
Pipistrelles « basses »	Pipistrelle de Kuhl et Pipistrelle de Nathusius
Sérotine et noctules	Sérotine commune, Noctule de Leisler et Noctule commune
Murin sp	Grand murin, Murin de Daubenton, Murin de Natterer, Murin à moustaches, Murin d'Alcathoe, Murin à oreilles échanquées

Tableau 5 : Groupes acoustiques et espèces correspondantes

Enfin, les résultats bruts de l'activité des chauves-souris par cumul des « cris » ont été :

- Filtrés selon l'indice de confiance par groupe acoustique mis en au point par Thomas Dubos du GMB (Tableau 6) ;

Groupe acoustique	Indice de confiance du logiciel Sonochiro											
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
Barbastelle	Chauve-souris sp				Barbastelle							
Rhinolophes sp	Parasites acoustiques							Rhinolophes sp				
Oreillards sp	Chauve-souris sp			Oreillards sp								
Pipistrelles « hautes »	Chauve-souris sp			Pipistrelles « hautes »								
Pipistrelles « basses »	Chauve-souris sp		Pipistrelles « basses »									
Sérotine et noctules	Chauve-souris sp							Sérotine et noctules				
Murin sp	Chauve-souris sp					Murin sp						

Tableau 6 : Seuils de confiance Sonochiro par groupe acoustique

Le logiciel indique pour chaque espèce écoutée un niveau de confiance. Si le niveau de confiance est atteint alors l'espèce écoutée est qualifiée dans un des groupes. A l'inverse un niveau de confiance trop bas, l'espèce n'est pas déterminée. Les chauves-souris non déterminées peuvent être également des séquences non identifiables ou encore des parasites acoustiques. Dans la présente étude, nous faisons le choix de laisser apparaître dans les diagrammes les chauves-souris non identifiées.

- Pondérés selon les coefficients multiplicateurs référencés dans le « Guide de l'écologie acoustique des chiroptères d'Europe » par Michel Barataud (édition Parthénope), ce dans un environnement de vol ouvert à semi-ouvert (Tableau 7).

Intensité d'émission	Groupe acoustique	Distance de détection en mètres	Coefficient de détectabilité	Coefficient retenu pour notre analyse
Très faible à faible	Rhinolophes	5 à 10	5 à 2,5	5
	Murins sp	10 à 15	2,50 à 1,67	2
	Barbastelle	15	1,67	1,67
Moyenne	Oreillards sp	20	1,25	1,25
	Pipistrelles « hautes »	25	1	1
	Pipistrelles « basses »	25	1	1
Forte à très forte	Sérotine et noctules	40 à 50	0,63 à 0,25	0,5

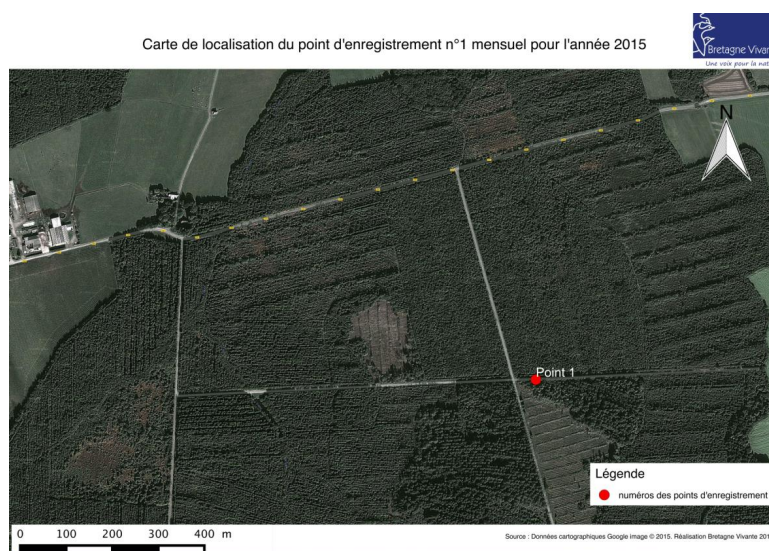
Tableau 7 : coefficients d'ajustement d'activité selon les distances de détection des groupes d'espèces

Pour information, le tableau ci-dessous (Tableau 8) met en relation les groupes acoustiques, les espèces concernées et l'indice de risque (source SFEPM).

Groupe acoustique	Espèces concernées	Note de risque
Barbastelle	Barbastelle d'Europe	1,5*
Rhinolophe sp	Petit rhinolophe	1
	Grand Rhinolophe	2*
Oreillards sp	Oreillard roux	1,5
	Oreillard gris	1,5
Pipistrelles « hautes »	Pipistrelle commune	3
	Pipistrelle pygmée	3
Pipistrelles « basses »	Pipistrelles de Kuhl	2,5
	Pipistrelles de Nathusius	3,5
Sérotine et noctules	Sérotine commune	2,5
	Noctule de Leisler	3
	Noctule commune	3,5
Murins sp	Grand murin	1,5*
	Murin de Daubenton	1,5
	Murin de Naterrer	1
	Murin à moustchaes	1,5
	Murin d'Alcathoe	1
	Murin à oreilles échancrées	1,5*

Tableau 8 : correspondances entre groupes acoustiques et risque lié à l'éolien

C. Résultats par groupe acoustique – Point 1

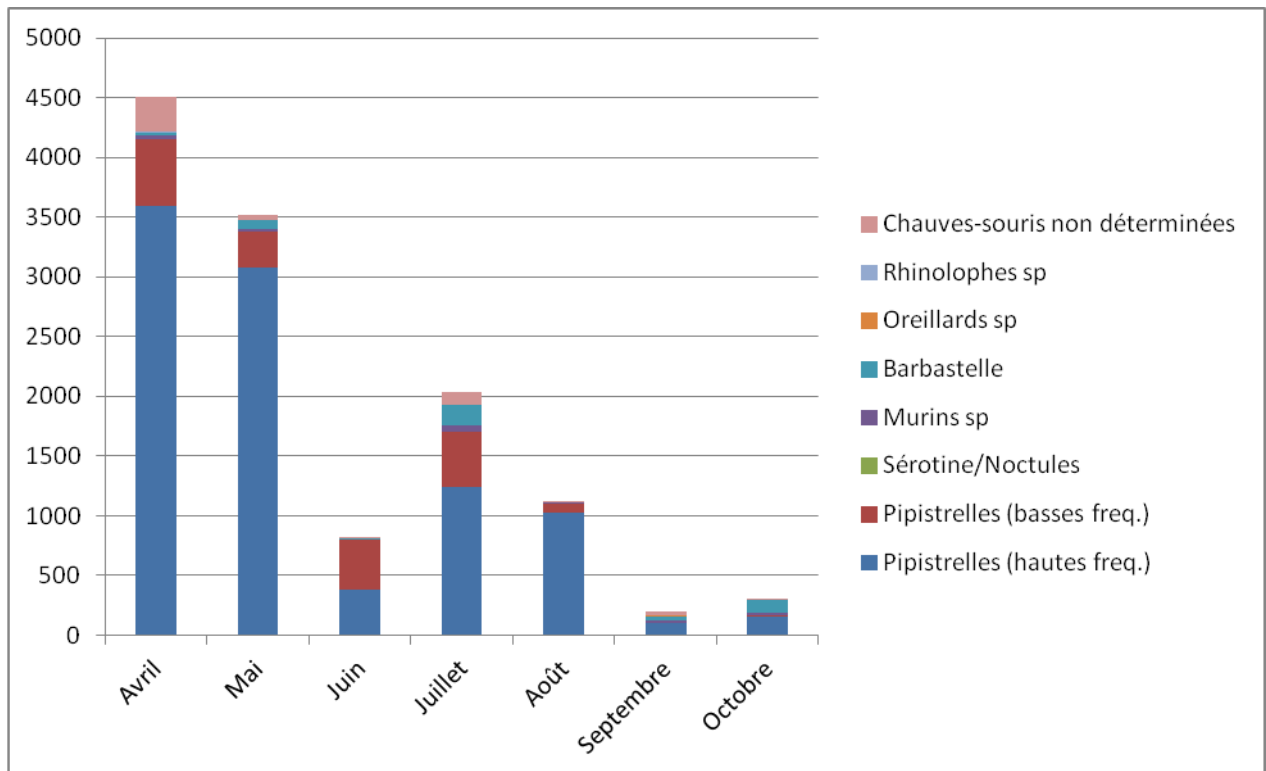


Les résultats sont présentés ici, par groupe acoustique, en moyenne de **contacts par heure** et par section de 5 secondes.

c-1. Micro bas (hauteur d'homme) orienté vers un espace dégagé

Site P_StJean1									
Micro Bas									
Indicé Oui									
Durée d'enregistrement en minutes			1140	630	1710	1710	1590	1380	2700
Année	Hauteur	Groupe	Avril	Mai	Juin	Juillet	Août	Septembre	Octobre
2015	Sol	Pipistrelles "hautes"	3592	3082	385	1244	1026	157	101
2015	Sol	Pipistrelles "basses"	558	293	410	454	73	9	3
2015	Sol	Sérotine/Noctules			2	9			
2015	Sol	Murins sp	39	28	7	48	8	22	22
2015	Sol	Barbastelle	19	75	9	173	2	34	106
2015	Sol	Oreillards			1	3	5	1	4
2015	Sol	Rhinolophes sp	4			1			
2015	Sol	Chauves-souris sp	296	38	11	106	13	35	5
Diversité en nombre de groupes acoustiques : 7									

Tableau 9 : Résultats filtrés et pondérés pour le micro dit « au sol » (à hauteur d'homme)

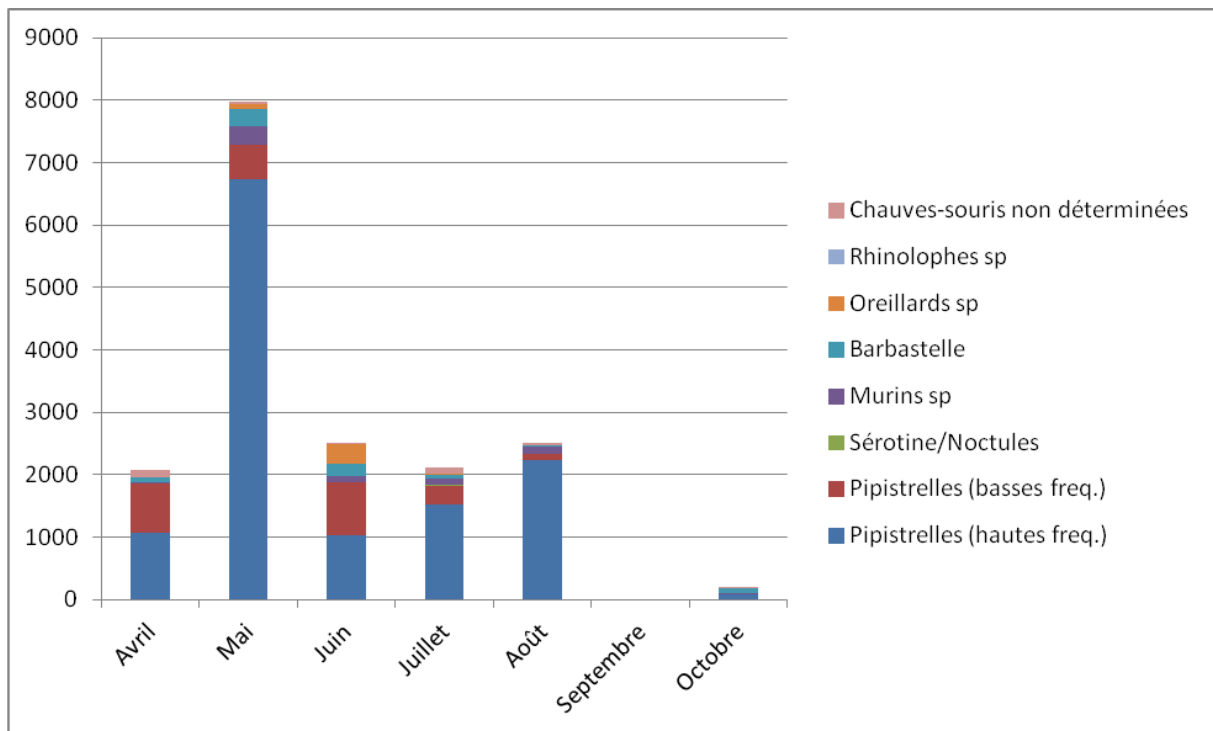


Graphique 1 : Activité* des groupes acoustiques de chiroptères au micro dit « au sol » au point n°1 (*nombre moyen de contacts-heure sur trois nuits consécutives)

c-2. Micro haut, à 12 mètres, orienté vers un espace dégagé

Site	P_StJean1								
Micro	Haut								
Indicé	Oui								
	Durée d'enregistrement en minutes		1140	630	1710	1710	1590	1380	2700
Année	Hauteur	Groupe	Avril	Mai	Juin	Juillet	Août	Septembre	Octobre
2015	12 m	Pipistrelles "hautes"	1060	6724	1028	1516	2238	Err	80
2015	12 m	Pipistrelles "basses"	788	571	850	311	92	Err	1
2015	12 m	Sérotine/Noctules			2	1	1	Err	
2015	12 m	Murins sp	29	286	90	109	125	Err	26
2015	12 m	Barbastelle	85	277	201	58	11	Err	70
2015	12 m	Oreillards		69	312	23	5	Err	
2015	12 m	Rhinolophes sp					6	Err	
2015	12 m	Chauves-souris sp	105	50	31	96	37	Err	4
Diversité en nombre de groupes acoustiques : 7									

Tableau 10 : Résultats filtrés et pondérés pour le micro en hauteur (à 12 mètres)



Graphique 2 : Activité* des groupes acoustiques de chiroptères au micro en hauteur au point n°1 (*nombre moyen de contacts-heure sur trois nuits consécutives)

D. Résultats par groupe acoustique – Point 2

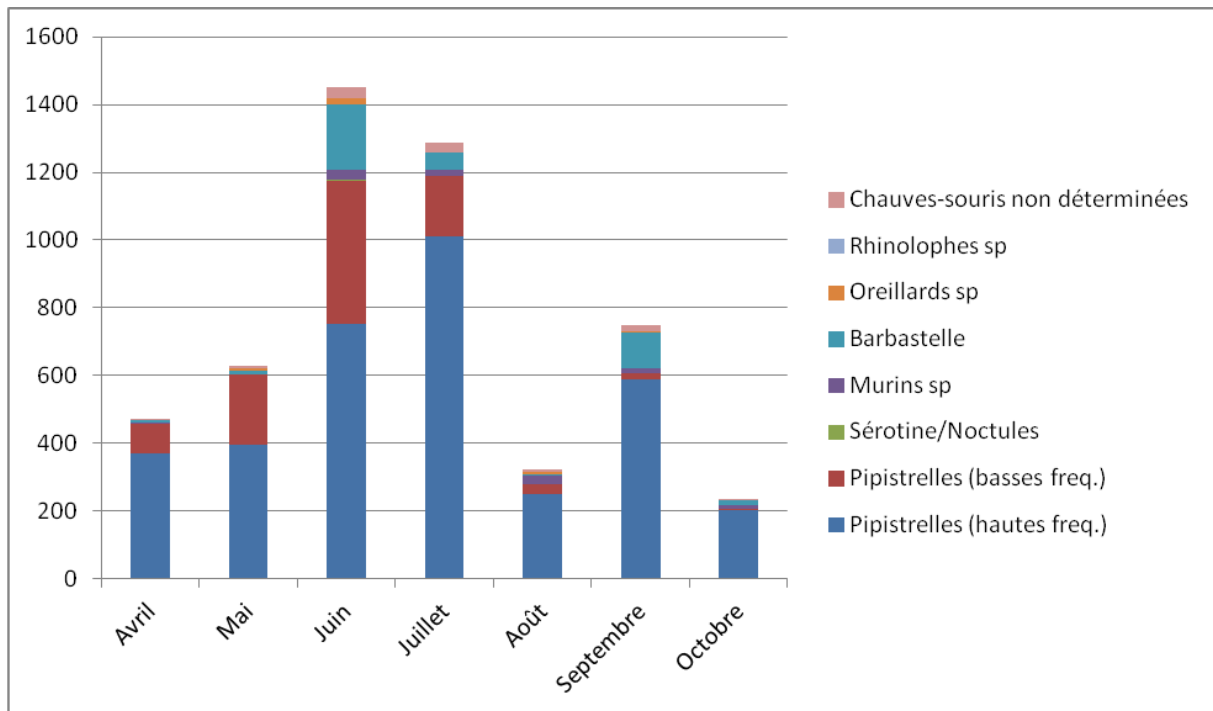


Les résultats sont présentés ici, par groupe acoustique, en moyenne de **contacts par heure** et par section de 5 secondes.

d-1. Micro bas (hauteur d'homme) orienté vers un espace dégagé

Site		P_Ploum2							
Micro		Bas							
Indicé		Oui							
		Durée d'enregistrement en minutes	1980	1800	1710	1710	1650	1620	2700
Année	Hauteur	Groupe	Avril	Mai	Juin	Juillet	Août	Septembre	Octobre
2015	Sol	Pipistrelles "hautes"	369	395	754	1012	249	590	203
2015	Sol	Pipistrelles "basses"	88	208	422	178	31	17	2
2015	Sol	Sérotine/Noctules			1	1	1		
2015	Sol	Murins sp	3	1	30	15	24	14	13
2015	Sol	Barbastelle	8	11	192	51	4	105	14
2015	Sol	Oreillards		7	18	1	8	3	
2015	Sol	Rhinolophes sp							
2015	Sol	Chauves-souris sp	4	6	36	28	7	20	1
Diversité en nombre de groupes acoustiques : 7									

Tableau 11 : Résultats filtrés et pondérés pour le micro dit « au sol » (à hauteur d'homme)

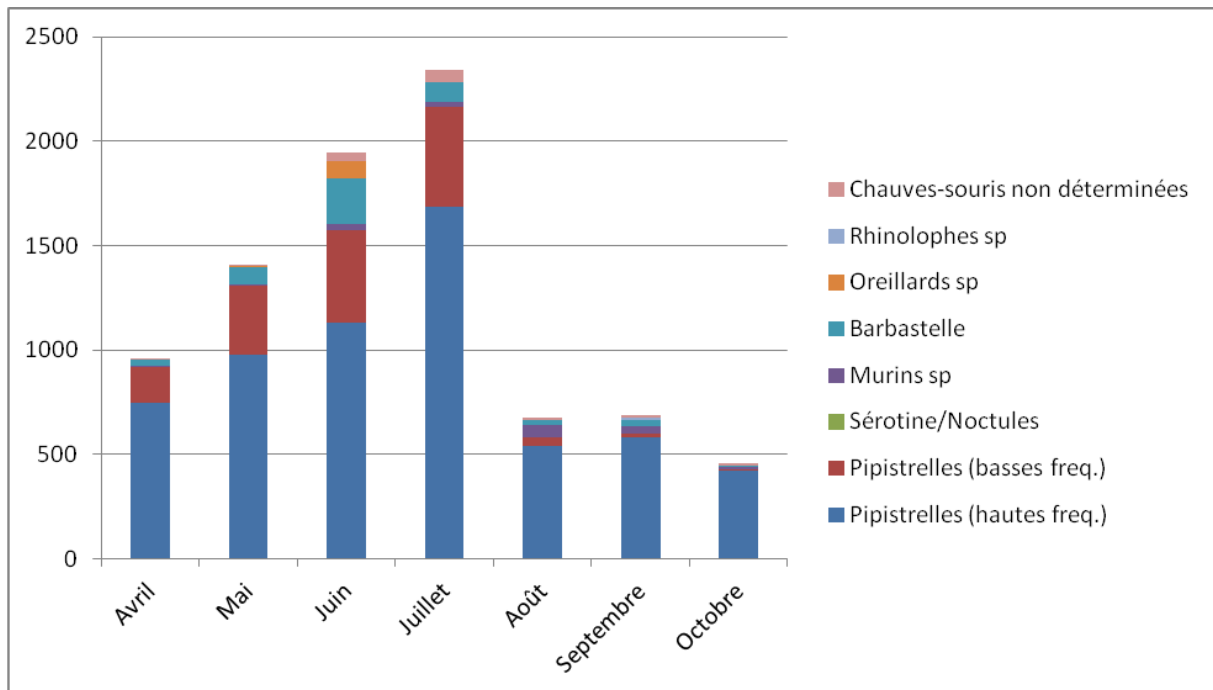


Graphique 3 : Activité* des groupes acoustiques de chiroptères au micro dit « au sol » au point n°2 (*nombre moyen de contacts-heure sur trois nuits consécutives)

d-2. Micro haut, à 12 mètres, orienté vers un espace dégagé

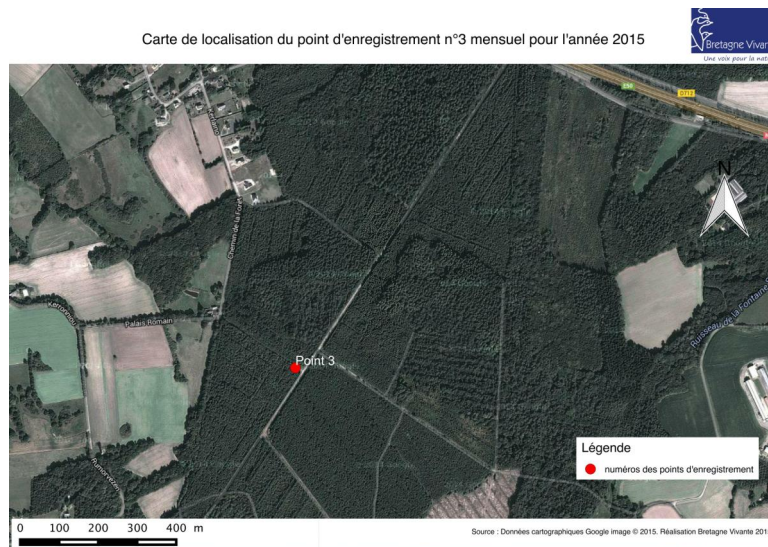
Site	P_Ploum2									
Micro	Haut									
Indicé	Oui									
		Durée d'enregistrement en minutes	1980	1800	1710	1710	1650	1620	2700	
Année	Hauteur	Groupe	Avril	Mai	Juin	Juillet	Août	Septembre	Octobre	
2015	12m	Pipistrelles "hautes"	748	976	1133	1688	542	583	423	
2015	12m	Pipistrelles "basses"	168	329	438	478	37	16	4	
2015	12m	Sérotine/Noctules			1					
2015	12m	Murins sp	7	11	28	21	61	37	12	
2015	12m	Barbastelle	30	82	222	93	22	27	6	
2015	12m	Oreillards		5	83	2	3	2		
2015	12m	Rhinolophes sp				1		9	1	
2015	12m	Chauves-souris sp	4	2	40	58	9	14	13	
Diversité en nombre de groupes acoustiques : 7										

Tableau 12 : Résultats filtrés et pondérés pour le micro en hauteur (à 12 mètres)



Graphique 4 : Activité* des groupes acoustiques de chiroptères au micro en hauteur au point n°2 (*nombre moyen de contacts-heure sur trois nuits consécutives)

E. Résultats par groupe acoustique – Point 3

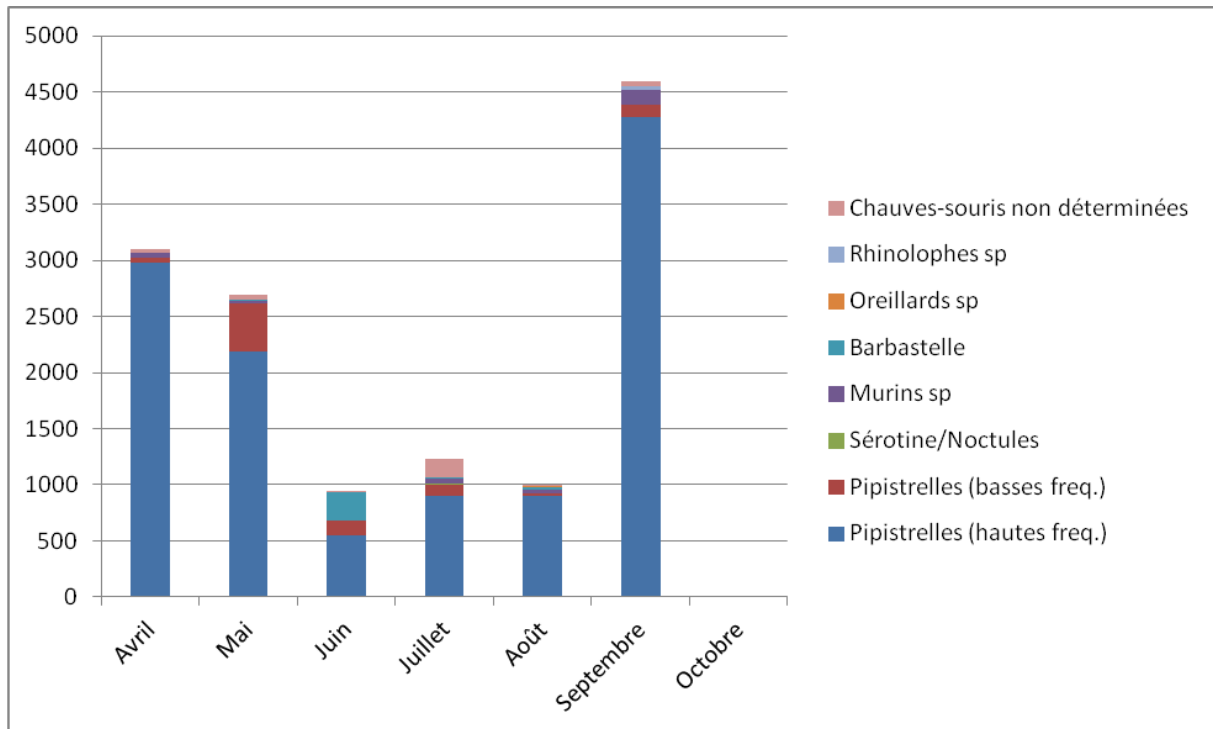


Les résultats sont présentés ici, par groupe acoustique, en moyenne de **contacts par heure** et par section de 5 secondes.

e-1. Micro bas (hauteur d'homme) orienté vers un espace dégagé

Site		P_Ploum3								
Micro		Bas								
Indicé		Oui								
		Durée d'enregistrement en minutes	1590	1800	1710	1710	1890	1710	2340	
Année	Hauteur	Groupe	Avril	Mai	Juin	Juillet	Août	Septembre	Octobre	
2015	Sol	Pipistrelles "hautes"	2981	2182	546	904	905	4279	Err	
2015	Sol	Pipistrelles "basses"	41	433	138	101	13	109	Err	
2015	Sol	Sérotine/Noctules		1		6			Err	
2015	Sol	Murins sp	43	24		45	39	128	Err	
2015	Sol	Barbastelle	4	6	245	8	26	1	Err	
2015	Sol	Oreillards			4	1	3	2	Err	
2015	Sol	Rhinolophes sp		5				36	Err	
2015	Sol	Chauves-souris sp	28	47	14	166	11	38	Err	
Diversité en nombre de groupes acoustiques : 7										

Tableau 13 : Résultats filtrés et pondérés pour le micro dit « au sol » (à hauteur d'homme)

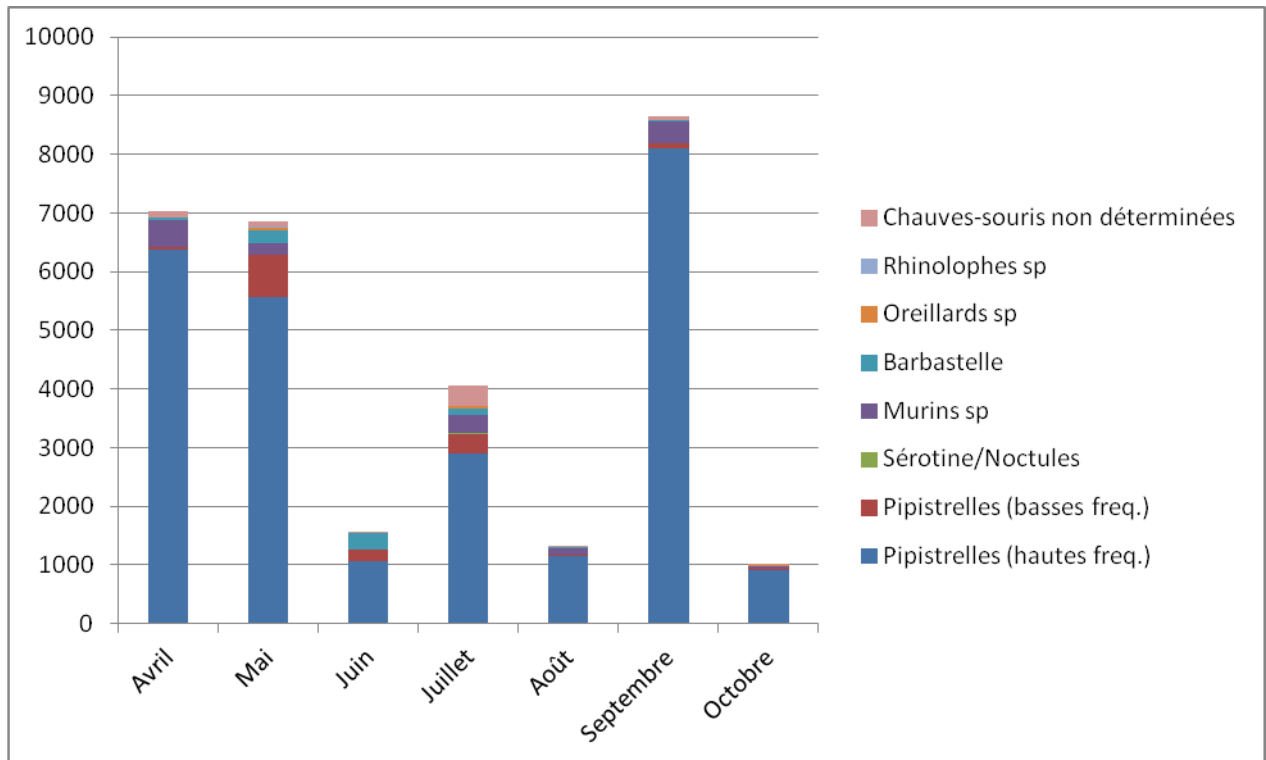


Graphique 5 : Activité* des groupes acoustiques de chiroptères au micro dit « au sol » au point n°3 (*nombre moyen de contacts-heure sur trois nuits consécutives)

e-2. Micro haut, à 12 mètres, orienté vers un espace dégagé

Site	P_Ploum3								
Micro	Haut								
Indiqué	Oui								
	Durée d'enregistrement en minutes		1590	1800	1710	1710	1890	1710	2340
Année	Hauteur	Groupe	Avril	Mai	Juin	Juillet	Août	Septembre	Octobre
2015	12m	Pipistrelles "hautes"	6380	5562	1056	2904	1150	8111	919
2015	12m	Pipistrelles "basses"	43	729	201	332	21	80	8
2015	12m	Sérotine/Noctules		2		3			
2015	12m	Murins sp	445	193	7	306	105	365	49
2015	12m	Barbastelle	59	226	271	115	22	17	8
2015	12m	Oreillards	1	25	5	48	2	1	4
2015	12m	Rhinolophes sp	2	31	2	3		4	
2015	12m	Chauves-souris sp	101	88	32	344	6	64	4
Diversité en nombre de groupes acoustiques : 7									

Tableau 14 : Résultats filtrés et pondérés pour le micro en hauteur (à 12 mètres)



Graphique 6 : Activité* des groupes acoustiques de chiroptères au micro en hauteur au point n°3 (*nombre moyen de contacts-heure sur trois nuits consécutives)

F. Analyse

f-1. Commentaires

En préalable, il est important de considérer que les résultats témoignent d'une activité des chiroptères et ne doit pas être considéré comme des valeurs quantitatives de chauves-souris.

Les résultats sont exprimés en nombre de contacts horaires par tranche de 5 secondes (exemple : incrémentation d'une unité de contact pour un signal de 6 secondes).

Les résultats ne peuvent être cumulés entre les deux micros mis en place compte-tenu d'un phénomène de redondance (cris de hauteur pouvant être enregistrés sur le micro du bas pour certaines espèces ou dans certaines conditions (distance de détectabilité, rebonds /sol, /feuillage, etc). De la même manière, des cris détectés au sol peuvent être également enregistrés par le micro du haut (selon des variables environnementales identiques ou différentes. La variable de redondance n'est actuellement pas suffisamment précisée (en cours de test par la communauté scientifique chiroptérologique).

Au vu du nombre cumulé d'enregistrement (181 heures –jusqu'à 219 heures- pour chacun des deux micros et chacun des trois points d'enregistrement), l'étude tend vers une exhaustivité en termes de diversités des chauves-souris présentes sur le site. Notons que par ailleurs, les espèces les moins détectables ont fait l'objet d'un coefficient multiplicateur.

f-2. Activité des chauves-souris / groupes acoustiques détectés

L'activité des chiroptères est résumée dans le tableau ci-dessous (Tableau 15). L'étude permet de statuer sur la présence/absence mais également sur le niveau de présence des différents groupes d'espèces et ce sur une durée conséquente d'enregistrement répartie sur le cycle biologique.

Le tableau indique :

- l'indice de risque (phase d'exploitation) qui « se base sur la liste rouge nationale des espèces de chiroptères menacées (UICN France, MNHN, SFPEM & ONCFS – 2009) et sur la sensibilité à l'éolien (état des lieux de la mortalité recensée au niveau européen jusqu'à juin 2012 – données Eurobats) »¹.
- L'impact potentiel suite aux résultats de l'étude, en phase d'exploitation
- L'impact résiduel (en phase d'exploitation) suite aux mesures d'évitement, de réduction et compensatoires issues du dossier ICPE de IEL Exploitation 35 ainsi que l'engagement de IEL Exploitation 35 à mettre en place un bridage dès la mise en service du parc éolien comme décrit ci-après.

► Asservissement des éoliennes

Horn *et al.* (2008) montrent que les risques de collision des chiroptères sont plus importants lorsque la vitesse de rotation des pales n'est pas très élevée, donc par vent faible. Depuis, des systèmes basés sur une élévation du seuil de vitesse de vent nécessaire au démarrage des éoliennes ont été testés au Etats-Unis (Arnett & Schirmacher, 2009 ; Baerwald *et al.* 2009). Le passage d'une vitesse de vent de démarrage de 3,5 m.s⁻¹ à 5,5 m.s⁻¹ permettrait de réduire la mortalité de 60 à 80 %. Ainsi les travaux de l'équipe d'Arnett (BWEC), réalisés depuis 2008 en Pennsylvanie (nord-est des USA) et de Baerwald *et al.* (2009) indiquent que la mortalité des chauves-souris peut-être réduite de 56 à 92 % pour des pertes de productions annuelles de l'ordre de 0,3 à 1 %.

Figure 1 : extrait de l'étude Ecocop_etude Ploumagoar

¹ Pages 26-27 du protocole de suivi environnement des parcs éoliens-novembre 2015

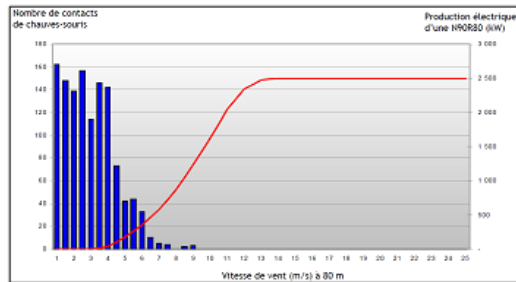


Figure 6 : Comparaison entre activité chiroptérologique et production d'énergie éolienne
Source : Fania, 2008

L'activité de vol et d'écholocation représentant une activité très coûteuse en énergie pour les chiroptères, leur comportement d'exploration et de chasse s'intensifie les nuits les plus calmes (sans vent). C'est pendant ces périodes (entre avril et octobre) que les risques de collisions sont les plus importants.

La période d'activité des chiroptères étant limitée dans le temps et fonction des conditions climatiques (vitesse du vent, mais également température, humidité, heure), l'objectif est de restreindre la durée de chevauchement entre les périodes critiques d'activité des chiroptères et les périodes de rotation des pâles.

Ce protocole a déjà été mis en place avec des résultats probants. Citons par exemple le cas du parc éolien de Bouin, en Vendée, constitué de 8 éoliennes de type Nordex N80/2400 avec une puissance installée de 19,5 MW (cf. Chirotech Bilan des tests d'asservissement sur le parc de Bouin – Biotopie – 2009). D'après les conclusions de ce rapport technique : « l'efficacité du système a été validée sur les tests inter-machines (machines asservies et non-asservies) et inter-périodes (asservissement et arrêt de l'asservissement). Chirotech constitue d'ores et déjà un système capable de réduire la mortalité des chauves-souris d'un facteur allant de 57 à 74 % pour des pertes de production électriques inférieures à 0,1 % ».

La mesure réductrice dans le cas présent consiste donc à empêcher le déclenchement de la rotation des pâles lorsque l'ensemble des conditions ci-dessous sont réunies :

- période du 1^{er} août au 30 septembre,
- pluviométrie nulle,
- températures supérieures à 8°C,
- vent inférieur à 6 m/s à la dîme des arbres La vitesse du vent est ici un facteur déterminant.
- pendant les quatre premières heures de la nuit.

Figure 2 : extrait de l'étude Ecocop_étude Ploumagoar

Micro	Groupes		Point1	Point2	Point3	Indice de risque ¹	Qualification de l'impact	Mesures et impacts résiduels ²			
								Mesures d'évitements mise en place	Mesures de réduction	Impact résiduel	Mesures compensatoires
Bas (homme)	Pipistrelles « hautes »	Pipistrelles commune vole généralement entre 2 et 10 mètres de haut, mais des études récentes dans le cadre de projets éoliens ont montré que l'espèce pouvait également évoluer plus haut (40 mètres).	Mp	Mp	Mp	3	Fort	Localisation du projet sur un secteur sans topographie marquée conditionnant les couloirs migratoires. Les pales passeront à 60 mètres du sol au plus bas, au-dessus de l'altitude de déplacement de la plupart des espèces citées	Arrêt des éoliennes pendant les périodes d'activité des chiroptères. Aucun éclairage supplémentaire aux balisages ne sera utilisé. Le balisage nocturne rouge et la faible durée des flash minimisera le pouvoir attractif des nacelles pour les insectes. Les ouvertures des nacelles et rotors sont réduits au minimum et munis de grilles empêchant l'accès aux chiroptères attirées par les petites interstices volants.	Faible	Amélioration de la biodiversité et de l'offre alimentaire par la restauration d'une mare Installation de gîtes à chiroptères en lisière de forêt
	Pipistrelle de Kuhl	Selon le territoire utilisé, elle chasse en général en 3 et 20 mètres. Ses aptitudes lui permettent d'exploiter également le rase motte et le plein ciel.	Pp	Pp	Pp	2,5	Fort				
	Pipistrelle de Nathusius	Selon le territoire utilisé, elle chasse en général en 3 et 20 mètres. Ses aptitudes lui permettent d'exploiter également le rase motte et le plein ciel.	Ap	Ap	Ap	3,5	Faible car très peu de contacts				
	Sérotine commune	Espèce pouvant évoluer au-dessus de la canopée, volant régulièrement à quelques mètres de haut (10 m). Evoluant en milieu ouvert, il est probable qu'elle puisse voler assez haut lors de ses déplacements.	Ap	Ap	Ap	2,5	Faible car très peu de contacts				
	Noctule de Leisler	Espèce de haut vol	Ap	Ap	Ap	3	Faible car très peu de contacts				
	Noctule commune	Espèce de haut vol	Ap	Ap	Ap	3,5	Faible car très peu de contacts				
	Barbastelle	Vraisemblablement à peu d'altitude au-dessus de la végétation, mais sans doute plus lors de ses déplacements à longue distance.	Pp	Pp	Ap (mais pic)	1,5*	Moyen car site situé en milieu forestier				
	Murins	Altitude faible, entre sol et canopée.	Pp (faible)	Pp (faible)	Pp (faible)	1 à 1,5	Faible car peu de contacts et faible sensibilité				
	Oreillards	De 2 à plus de 10 m de haut, en général entre 2 et 5 m. Leurs capacités de vol leur permettent d'exploiter l'ensemble d'un écosystème forestier.	Ap	Ap	Ap	1,5	Faible car très peu de contacts et faible sensibilité				
	Rhinolophes	Altitude faible, entre sol et canopée.	Ap	Ap	Ap	1 à 2*	Faible car très peu de contacts et faible sensibilité				

Micro	Groupes		Point1	Point2	Point3	Indice de risque ¹	Qualification de l'impact	Mesures et impacts résiduels (dossier ICPE IEL) ²			
								Mesures d'évitements mise en place	Mesures d'évitements mise en place	Mesures d'évitements mise en place	Mesures d'évitements mise en place
Haut (12 mètres)	Pipistrelles « hautes »	Pipistrelles commune vole généralement entre 2 et 10 mètres de haut, mais des études récentes dans le cadre de projets éoliens ont montré que l'espèce pouvait également évoluer plus haut (40 mètres).	Mp	Mp	Mp	3	Fort	<p>Localisation du projet sur un secteur sans topographie marquée conditionnant les couloirs migratoires.</p> <p>Les pales passeront à 60 mètres du sol au plus bas, au-dessus de l'altitude de déplacement de la plupart des espèces citées</p> <p>Arrêt des éoliennes pendant les périodes d'activité des chiroptères.</p> <p>Aucun éclairage supplémentaire aux balisages ne sera utilisé.</p> <p>Le balisage nocturne rouge et la faible durée des flash minimisera le pouvoir attractif des nacelles pour les insectes</p> <p>Les ouvertures des nacelles et rotors sont réduits au minimum et munis de grilles empêchant l'accès aux chiroptères attirées par les petites interstices volants.</p>	Faible	Amélioration de la biodiversité et de l'offre alimentaire par la restauration d'une mare	Installation de gîtes à chiroptères en lisière de forêt
	Pipistrelle de Kuhl	Selon le territoire utilisé, elle chasse en général en 3 et 20 mètres. Ses aptitudes lui permettent d'exploiter également le rase motte et le plein ciel.	Pp	Pp	Pp	2,5	Fort				
	Pipistrelle de Nathusius	Selon le territoire utilisé, elle chasse en général en 3 et 20 mètres. Ses aptitudes lui permettent d'exploiter également le rase motte et le plein ciel.	Ap	Ap	Ap	3,5	Faible car très peu de contacts				
	Sérotine commune	Espèce pouvant évoluer au-dessus de la canopée, volant régulièrement à quelques mètres de haut (10 m). Evoluant en milieu ouvert, il est probable qu'elle puisse voler assez haut lors de ses déplacements.	Ap	Ap	Ap	2,5	Faible car très peu de contacts				
	Noctule de Leisler	Espèce de haut vol	Ap	Ap	Ap	3	Faible car très peu de contacts				
	Noctule commune	Espèce de haut vol	Ap	Ap	Ap	3,5	Faible car très peu de contacts				
	Barbastelle	Vraisemblablement à peu d'altitude au-dessus de la végétation, mais sans doute plus lors de ses déplacements à longue distance.	Pp	Pp (faible)	Pp	1,5*	Moyen car site située en milieu forestier				
	Murins		Pp	Pp (faible)	Pp	1 à 1,5	Faible car peu de contacts et faible sensibilité				
	Oreillards	De 2 à plus de 10 m de haut, en général entre 2 et 5 m. Leurs capacités de vol leur permettent d'exploiter l'ensemble d'un écosystème forestier.	Ap	Ap	Ap	1,5	Faible car très peu de contacts et faible sensibilité				
Rhinolophes	Altitude faible, entre sol et canopée.	Ap	Ap	Ap	1 à 2*	Faible car très peu de contacts et faible sensibilité					

Légende

Mp : majoritaire, permanente et très présentes / Pp : présence permanente / Ap : Absence ou présence ponctuelle

¹ : d'après « Liste rouge nationale des espèces de chiroptères menacées (UICN France, MNHN, SFEPM & ONCFS – 2009) et sur la sensibilité à l'éolien (état des lieux de la mortalité recensée au niveau européen jusqu'à juin 2012 – données Eurobats) »

² : d'après « dossier ICPE de IEL Exploitation 35 »

Tableau 15 : Comparatif d'activités des chauves-souris selon les deux hauteurs d'enregistrement et selon les trois points d'enregistrement

L'activité est dominée par la Pipistrelle commune et la Pipistrelle de Kuhl. A noter que la Pipistrelle de Nathusius est absente des relevés d'enregistrement.

La Barbastelle d'Europe est bien présente sur les trois points d'enregistrement.

Lorsque le groupe des murins est bien présent, l'identification conduit à la présence de Murin de Natterer sur le Point1 et sur la Présence de Murin à moustaches sur le Point3.

Le groupe des sérotine/noctules est absent ou quasi absent. L'identification à l'espèce indique qu'il ne s'agit que de Sérotine commune (absence de Noctule commune, de Noctule de Leisler).

Les oreillards sont bien présents de manière ponctuelle et les rhinolophes sont quasi-absents de l'échantillonnage de l'activité des chiroptères sur les trois points.

f-3. Activité des chauves-souris / hauteur du micro

L'activité des chiroptères est plus importante à hauteur de 12 mètres (en global par point, le coefficient de multiplication est respectivement de 1,33, 1,55 et 2,31). De manière assez surprenante au regard d'autres études identiques, la diversité en groupes acoustiques (et donc en espèces) reste identique et ne s'appauvrit pas à cette hauteur. Le cortège de chauves-souris inclut dès lors tant des espèces au vol rapide (pipistrelles, barbastelles), que des espèces évoluant dans des milieux encombrés de végétation (oreillard, murin). Il est ainsi envisageable que la hauteur de 12 mètres et l'emplacement des micros (l'un vers une allée, l'autre proche des frondaisons mais dans un milieu également semi-ouvert) ne suffisent pas à s'écarter de conditions environnementales proches permettant à tout type de chauves-souris (dans son mode de vol) d'être détecté sur l'un comme sur l'autre des deux micros.

f-4. Activité des chauves-souris / saison

Les graphiques (les variations entre les sessions d'enregistrement et les volumes d'activités par groupe) ne permettent pas à une interprétation simple sur des variations saisonnières de l'activité des chiroptères. On remarque cependant une plus forte activité entre le mois d'avril et le mois de juillet. Compte-tenu de l'absence d'espèce migratrice sur le site (Noctule commune, Noctule de Leisler, Pipistrelle de Nathusius), on constate une diminution progressive de l'activité dès la fin de l'été. Un pic d'activité est cependant détecté, remarquable et uniquement localisé sur le point n°3 pour la session de septembre.

G. Conclusion

L'étude de 2015 densifie largement les précédentes études. Elle vient conforter le bilan des études antérieures qui rapportaient la probable présence d'un cortège diversifié en chiroptères mais d'une activité dominée par la Pipistrelle commune et la Pipistrelle de Kuhl (cf. résultats Bretagne Vivante et société Ecocoop). L'étude a permis de vérifier que le cortège de chauves-souris présentes au printemps (avril et mai) est identique à celui observé lors des périodes estivales (de plus forte activité des chiroptères).

A l'heure actuelle, la méthodologie et les paramètres adoptés dans cette étude sont employés dans d'autres études diagnostiques et de suivi. Sur cette base, des échelles d'activité sont en cours d'élaboration pour pouvoir comparer (avec un échantillonnage suffisant) différents environnements empruntés par les chauves-souris (zones agricoles, bocage, types de forêt, littoral, ville, etc). Il apparaît donc encore difficile d'effectuer une évaluation chiroptérologique par comparaison.

Sur la base des résultats présentés dans cette étude, les informations importantes, dans le cadre d'une implantation d'éolienne et donc du risque pour les chiroptères sont : l'activité marquée de la Pipistrelle commune et de la Pipistrelle commune, l'activité permanente de la Barbastelle d'Europe, la présence très faible de la Sérotine commune et l'absence de passage migratoire (absence de Pipistrelle de Nathusius, de Noctule commune et de Noctule de Leisler).

Les espèces, contactés dont la présence est avérée sont celles les plus communes et également les sensibles à l'éolien. Le site propose un cortège de chauves-souris habituelles pour les espaces ruraux des Côtes d'Armor. Si l'on combine l'enjeu intrinsèque (lié à la patrimonialité des chauves-souris en général et des différentes espèces de chauves-souris) et la sensibilité de chacune des espèces (en fonction de leurs habitats, de leur hauteur de vol, de leurs comportements), l'impact est attendu sur la Pipistrelle commune (Annexe IV de la Directive Habitats), la Pipistrelle de Kuhl (Annexe IV de la Directive Habitats) et sur la Barbastelle d'Europe (Annexe II et IV de la Directive Habitats).

La mesure visant à réduire l'impact par bridage de fonctionnement du parc éolien sous certaines conditions météorologiques et saisonnières est obligatoirement à mettre en place.

Les résultats montrent également que l'aménagement prévu (c'est le cas pour tous les sites étudiés par notre association) nécessite un suivi d'activité et de mortalité au-delà du simple autocontrôle aléatoire.