

# Annexe II

## Échantillonnage et mesures de réduction

### I. Captures automnales

#### I.1 Description du site

Afin de connaître l'état corporel (réserve de graisse) des chiroptères et notamment des juvéniles à l'entrée de l'hiver, des captures répétées sont effectuées chaque automne dans le site des ardoisières de Pluherlin.

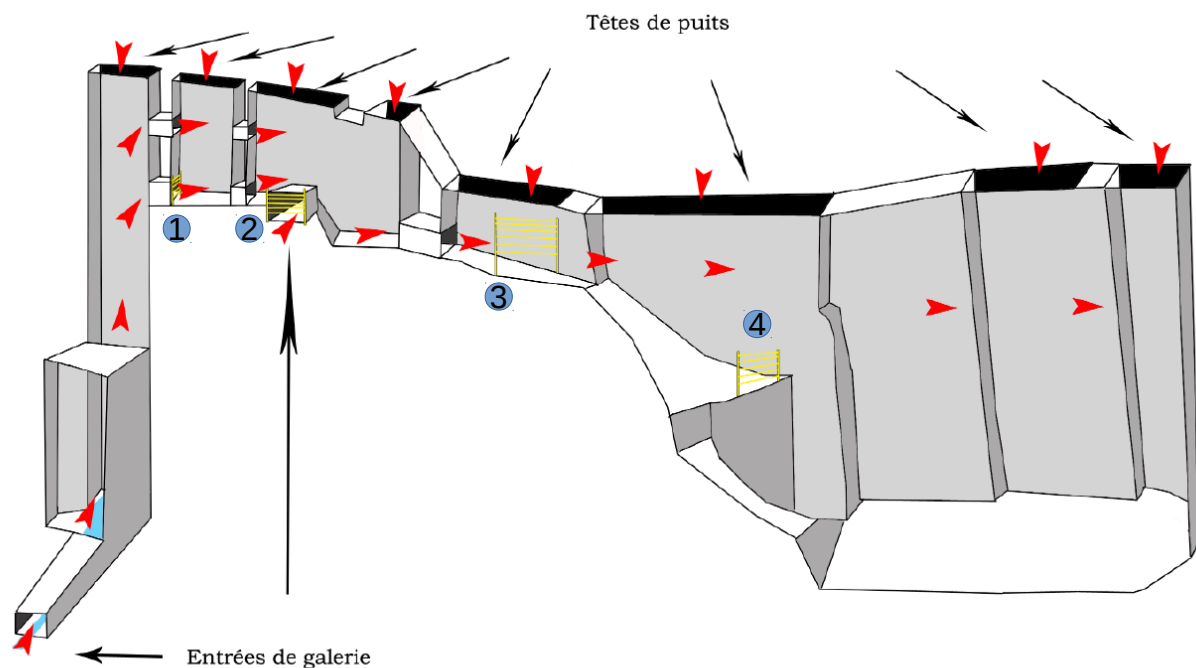


Fig.1 Schéma de la cavité des Ardoisières de Pluherlin avec dispositif de capture. 1 : harp-trap. 2 : depuis 2017 cette entrée est fermée par une grille, nous ne disposons plus de filet devant . 3 : Filet vertical. 4 : filet vertical qui sera remplacé par un harp-trap.

Cette cavité présente l'avantage d'être vaste et de disposer de très nombreuses ouvertures permettant aux chiroptères de circuler librement malgré la pose des filets, aucune ouverture n'étant obstruée pour augmenter les captures. En parallèle de ces captures, la pose d'une grille de protection en 2017 a permis la pose de matériel d'enregistrement automatique dans un des couloirs étroit de la cavité afin d'enregistrer passivement les passages des grands murins transpondés. Ce matériel ne modifie en rien les dimensions de ce couloir puisque l'antenne de lecture est appliquée contre le plafond du couloir.

#### I.2 Résultats

Deux éléments nous permettent d'affirmer que le site n'est pas perturbé par l'activité de capture répétée. Tout d'abord, les effectifs capturés montrent des variations inter-annuelles mais pas de tendance au déclin sur la période d'étude. Un dérangement aurait engendré une désertion au

moins partielle du site mais aucune des 15 espèces capturées ne présente de baisse de ses effectifs de capture (voir Fig.5, document principal).

Par ailleurs, la pose d'une antenne fixe dans un passage étroit fréquenté par les grands murins a permis de détecter de fin septembre à début novembre 75 individus marqués. Seulement 47 % avaient fait l'objet d'une capture antérieure s'étalant sur une période de 2011 à 2017. Ces premiers résultats montrent un taux de capture inférieur à 50 %. Il montre également que des individus capturés précédemment fréquentent toujours le site. Ces résultats ne sont pas étonnants, car la configuration du site laisse largement la possibilité aux individus d'éviter les filets tout en pratiquant librement leur activité de swarming. Ils soulignent également les capacités de mémorisation de ces espèces, longévives pour la plupart, leur permettant d'éviter les filets. Ces résultats sont donc conformes à nos attentes et au respect des règles éthiques en la matière.

### I.3 Mesures de réduction d'échantillonnage

Après 6 saisons de capture nous pouvons estimer l'efficacité d'une réduction de l'effort de capture. A part en 2017, le nombre de nuits de capture habituel sur site est d'environ 30. si l'on réduit à 20 nuits de capture (soit le tiers des nuits précédentes), les effectifs diminuent de 25 à plus de 50 % des effectifs capturés (tab.1) selon les années.

Date	Nbre Nuits	Total ind.	20 capt.	Prop (%)
2011	33	64	30	47
2012	28	20	13	65
2013	32	53	33	62
2015	28	29	22	76
2016	30	78	58	74
2017	22	36	33	92

Tab.1 Effectif d'individus marqués capturés selon le nombre total de nuit effectuées et selon les 20 premières nuits de capture.

Si l'on regarde la distribution des poids des individus, en particulier celui des juvéniles qui est notre cible, avec seulement 20 nuits il est possible d'obtenir des résultats proches (Fig.2) avec des paramètres de distribution (moyenne et écart-type) également proches (Tab.2).

Année	Total nuit		20 nuits	
	Moyenne	Erreur std.	Moyenne	Erreur std.
2011	25.4	0.21	25	0.29
2012	24.5	0.58	24.5	0.58
2013	25.1	0.21	24.8	0.27
2015	24.9	0.34	24.7	0.38
2016	24.9	0.21	24.8	0.23
2017	26.4	0.33	26.4	0.36

Tab.2 Moyenne et erreur standard des distributions de poids des juvéniles capturés chaque année, pour l'ensemble des nuits de capture et pour les 20 premières.

Ainsi il est possible de réduire l'effort de capture en passant à 20 nuits de captures notamment pour les années à forte productivité. Néanmoins en 2012 et 2015, le faible taux de capture de juvénile ne permet pas d'obtenir un nombre suffisant d'individus pour établir la distribution des poids. Aussi nous proposons de réduire à 20 nuits de captures les années où le nombre de juvéniles est suffisant pour établir la distribution (soit un minimum de 30 individus). Pour obtenir ce nombre minimum d'individus, nous voulons également explorer un autre site de mines de fer à Glénac (56), qui présente également des cavités à entrées multiples. La configuration étant différente nous proposons

dans un premier temps d'effectuer la pose d'un lecteur automatique et quelques nuits de captures afin d'évaluer à la fois l'effet des captures et la fréquentation du site. Le nombre de nuits pourra augmenter jusqu'à un maximum de 10 nuits (en particulier les années à faible productivité) si le site s'avère favorable et que la capture ne provoque pas de dérangement.



Fig.2 Distributions des poids des juvéniles capturés à Pluherlin durant le swarming. En bleu l'ensemble des données, en bleu les 20 premières nuits de capture.

Au regard de la phénologie intra-saison, il semble que la proportion de juvéniles a tendance à augmenter en fin de saison, cependant le nombre de juvéniles marqués n'augmente pas en fin de saison du fait du déclin des effectifs utilisant le site. Il est donc difficile de cibler une période particulière dans les 2 mois de swarming pour augmenter la proportion de jeunes et donc réduire le nombre de nuits de capture.

## II. Marquage et prélèvement

La précédente demande reposait sur des estimations du nombre d'individus nécessaires pour obtenir un ré-échantillonnage des cohortes d'âge donné, d'année en année. Aujourd'hui, la distribution des classes d'âges (pyramide des âges) sur une période de 7 ans pour la colonie de Bégonne, nous permet de mieux cerner le nombre d'individus à marquer pour répondre au besoin d'échantillon des classes d'âge les plus vieilles (Fig.3).

Année	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016
Adulte	5 (7+)	11 (6+)	5 (5+)	12 (4+)	4 (3+)	6 (2+)	19 (1+)
Juvenile	0 (7)	5 (6)	0 (5)	6 (4)	11 (3)	19 (2)	48 (1)

Tab.3 Nombre d'individus recapturés en 2017 en fonction de l'âge de première capture (adulte ou juvénile). Le chiffre entre parenthèse correspond à l'âge des individus en 2017.

Le nombre d'individus dans chaque cohorte, diminue rapidement des classes d'âge les plus jeunes vers les plus âgées (Fig.3). Il reste, par exemple, moins de 10 individus observés vivant en

2017 de la cohorte de 2010 de Béganne. 5 ont pu être capturés en 2017 (Tab.3), ce qui est une forte proportion. Mais on voit que la probabilité de capturer des individus de 11 ans en 2021 sera très faible, d'où l'importance de marquer un maximum d'individus à chaque session de marquage si l'on veut atteindre l'objectif d'échantillonner des individus âgés de 8 ans et plus.

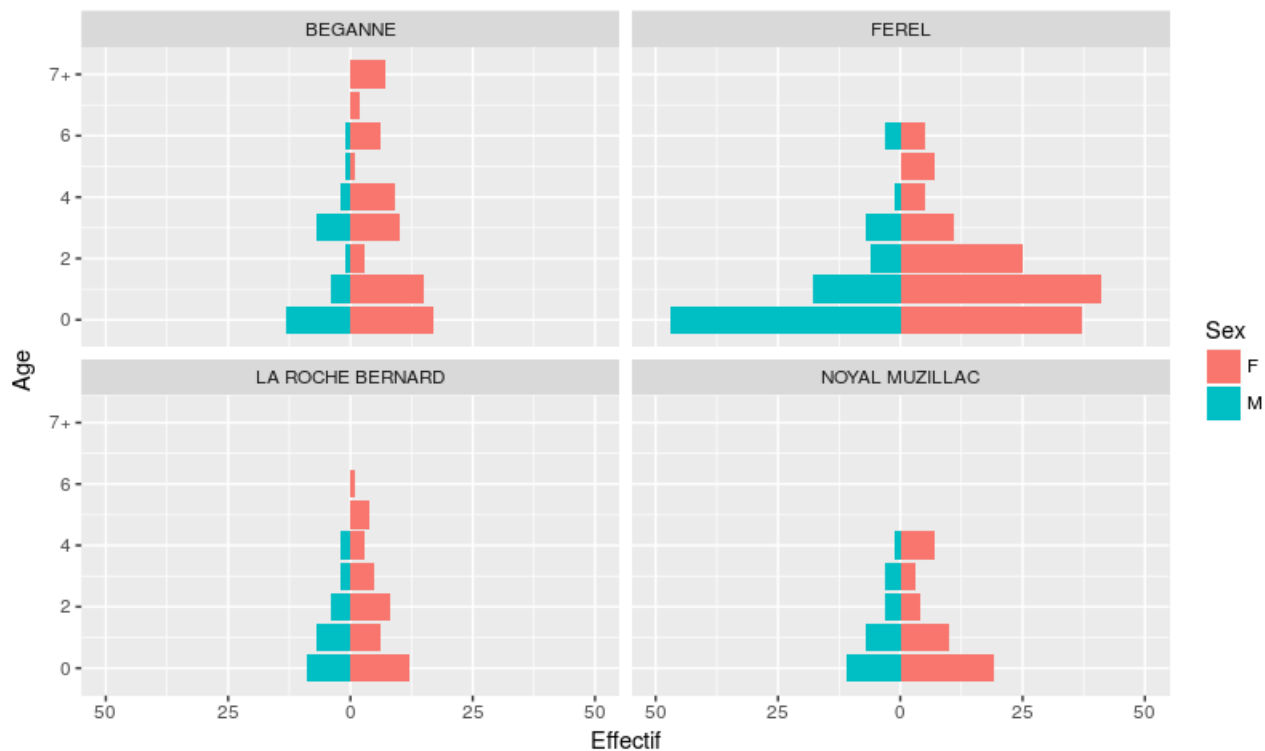


Fig.3 Distributions des individus observés en fonction de leur classe d'âge en 2017 et de leur colonie de naissance.

### III. Enregistrements passifs des déplacements

#### III.1 Sur site de Swarming

Afin d'évaluer l'impact des captures et pour mieux connaître la fréquentation des principaux sites de swarming ou d'hibernation mais aussi pour contrôler les individus mâles rarement observés, il semble indispensable de poser des antennes fixes dans les zones de passage des grands murins. Une antenne par site maximum sera posée. Ces antennes détectent les transpondeurs à des distances relativement faibles (<40cm) ce qui nécessite des passages relativement étroits. La cavité de Pluherlin présente 2 passages de ce type utilisés par les grands Murins. Cependant d'autres sites comme Glénac nécessitent pour rendre les antennes efficaces une réduction du passage par des bâches plastique. Cette réduction est susceptible de modifier l'utilisation du site par le Grand Murin mais aussi par les autres espèces. Pour évaluer cet impact potentiel nous prévoyons de poser une caméra infra-rouge afin d'évaluer la circulation des chiroptères avant et après la réduction du passage. Par ailleurs, nous prévoyons également d'enregistrer les potentielles différences de températures, engendrés par une réduction de la circulation de l'air, avant et après modification du passage. Les séries temporelles liées aux comptages réguliers sur ces sites notamment en hiver permettront également d'évaluer, le cas échéant, des modifications dans l'abondance et la répartition des espèces suite à la modification d'accès à une partie du site.

### III.2 Sur site hivernal

Afin d'évaluer la survie en automne et au printemps, mais aussi l'activité hivernale des Grands Murins (déplacement entre site d'hibernation, un suivi passif est effectué en hiver dans les différents sites connus pour accueillir le Grand Murin en hiver (Tab.4) . Trois passages dans la première quinzaine des mois de décembre, janvier et février sont effectués chaque hiver. Les contrôles sont réalisés à l'aide d'antennes, ce qui permet de détecter la présence d'individus transpondés sans les déranger alors qu'ils sont en léthargie.

Département	Commune	Lieu-dit	Statut
56	Baud	saint-modé	
56	Caudan	kerio	APPB
56	Cléguer	kersalo	
56	Erdeven	barre d'éstel	
56	Erdeven	Kerminihy	
56	Glénac	Mines	APPB
56	Guillac	les touches	
56	Hennebont	kerpotence	
56	Inzinzac-Lochrist	les forges	APPB+ N2000 Arz
56	Josselin	château de josselin	
56	Josselin	les rochettes	
44	Le Gavre	La Gracinaie	
56	Malansac	le sourgouly	
56	Marzan	vilaine	N2000 Chiro Morbihan
44	Missillac	Pont de Bovieux	
56	Monterblanc	aérodrome	
56	Nivillac	le château	N2000 Chiro Morbihan
56	Nivillac	vilaine	N2000 Chiro Morbihan
56	Noyal Muzillac	centre ville	
56	Penestin	La mine d'or	
56	Plescop	château de kerango	
56	Ploemeur	soye	
56	Ploemeur	kervinio	
56	Ploemeur	le cosquéric	
56	Plouharnel	ty hoche	
56	Plouharnel	Guérite	
56	Plouharnel	Mentor	
56	Pluherlin	la vallée	APPB+ N2000 Arz
56	Pluherlin	la vénaudière	APPB+ N2000 Arz
44	Pontchâteau	grotte de la nativité	
44	Pontchâteau	grénébo	
56	Saint Avé	kerbotin	

Tab.4 Principaux sites contrôlés chaque hiver pour la recherche d'individus transpondés.