# Étude de la phénologie et de la viabilité des nurseries de chiroptères de deux grottes des Gorges du Chassezac

Étude réalisée par Clara PROTHET-DEMOUX en 2020 et en 2021









# Un site d'importance majeure pour la protection des chiroptères en Rhône-Alpes

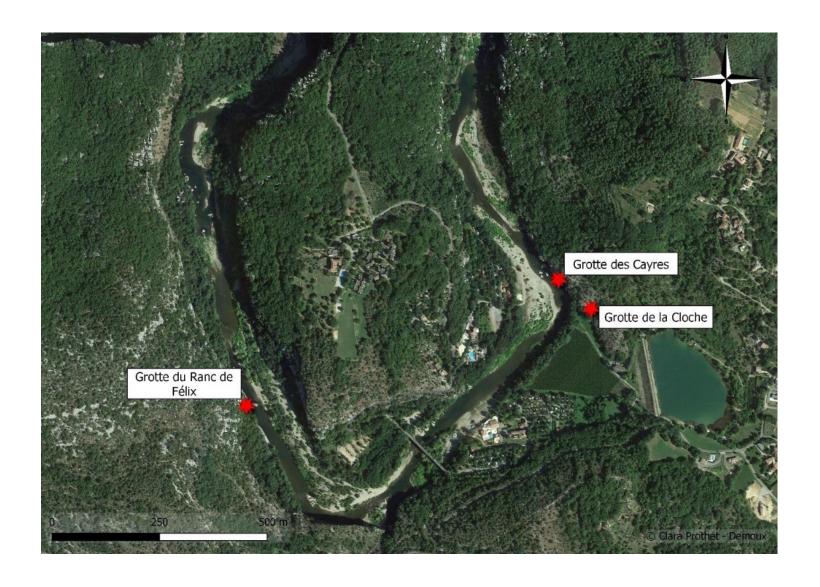
Suivi scientifique (hiver et été) assuré chaque année depuis l'an 2000

Site propriété du département de l'Ardèche

Inclusion dans un ENS et un site Natura 20200

Présence de 12 espèces de chiroptères dont 8 annexe II DHFF

#### Le contexte



Situation de la Grotte des Cayres et de la Grotte du Ranc de Félix

### Le contexte : présence de 12 espèces de chiroptères

Grottes des Cayres					
Total des espèces recensées	Rhinolophus ferrumequinum, Rhinolophus hipposideros, Rhinolophus euryale, Myotis myotis, Myotis oxygnathus, Myotis emarginatus, Myotis crypticus, Myotis capaccinii, Myotis daubentonii, Pipistrellus sp, Plecotus austriacus et Miniopterus schreibersii.				
Espèces					
présentes en hiver	Rhinolophus ferrumequinum.				
Espèces en transit	Rhinolophus hipposideros, Myotis crypticus.				
Espèces installées en nurserie	Rhinolophus ferrumequinum, Rhinolophus euryale, Myotis myotis, Myotis oxygnathus, Myotis emarginatus, Myotis capaccinii, Myotis daubentonii, Pipistrellus sp., Plecotus austriacus et Miniopterus schreibersii.				

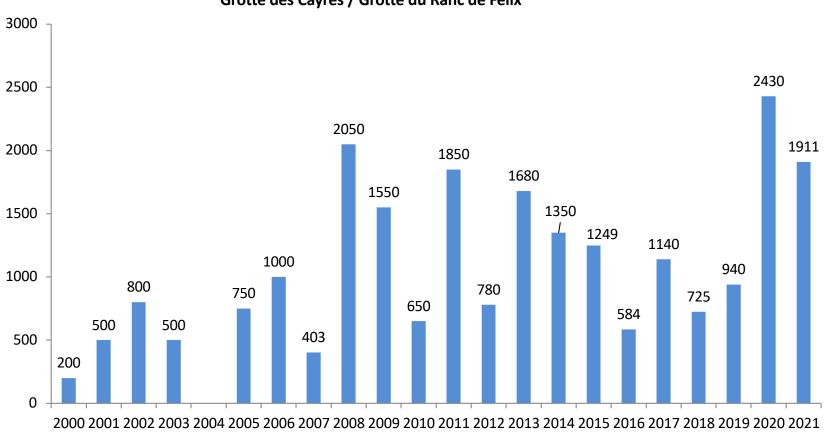
Grotte du Ranc de Félix				
Total des espèces recensées	Rhinolophus ferrumequinum, Rhinolophus hipposideros, Myotis myotis, Myotis oxygnathus, Myotis capaccinii, Myotis daubentonii et Miniopterus schreibersii.			
Espèces installées en nurserie	Rhinolophus ferrumequinum, Rhinolophus hipposideros, Myotis myotis, Myotis oxygnathus, Myotis capaccinii, Myotis daubentonii et Miniopterus schreibersii.			

#### 8 espèces inscrites à l'Annexe II de la DHFF

Données issues des études menées par G. Issartel et S. Vincent Avec la participation de B. Pascault et T. Coste

### Le contexte (2):





Données issues des études menées par G. Issartel, St. Vincent et T. Coste

#### Les études menées en 2020 et 2021

- □ 2020 : la détermination des terrains de chasse potentiels par l'analyse et la cartographie des habitats naturels et de leur fréquentation
- □ 2021 : la phénologie des espèces dans leur gîte de parturition et d'élevage des juvéniles

Phénologie : Étude de l'évolution dans le temps des phénomènes qui caractérisent le cycle biologique des êtres vivants.

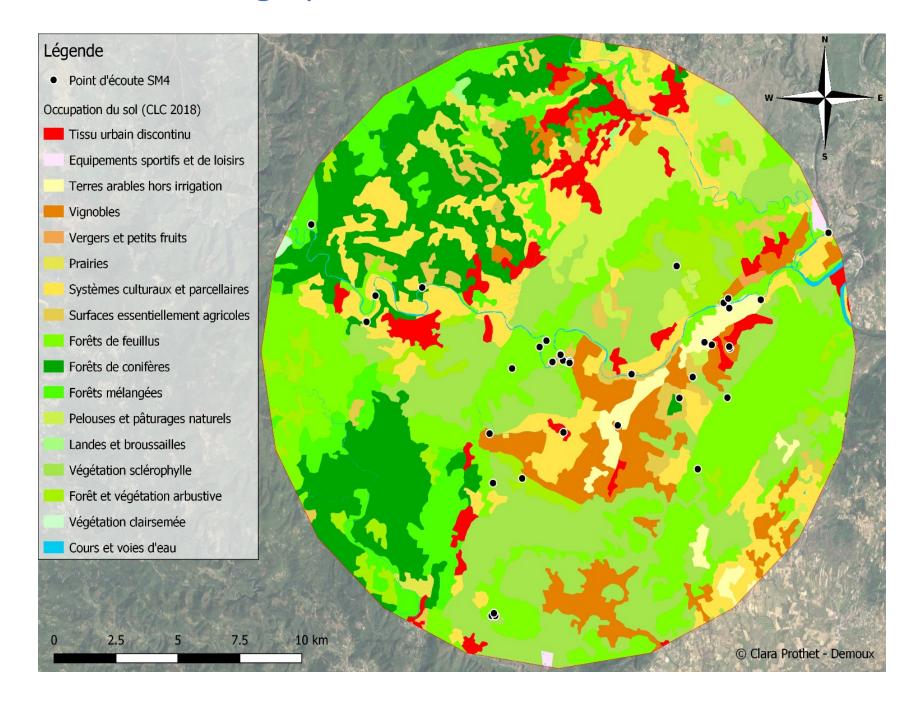
### Méthodologie

- Cartographie des terrains de chasse potentiels des espèces présentes dans les deux grottes
- Échantillonnage des cris des chiroptères sur le terrain
- Analyse automatique des enregistrements
- Comptages à vue dans les grottes
- Captures aux filets

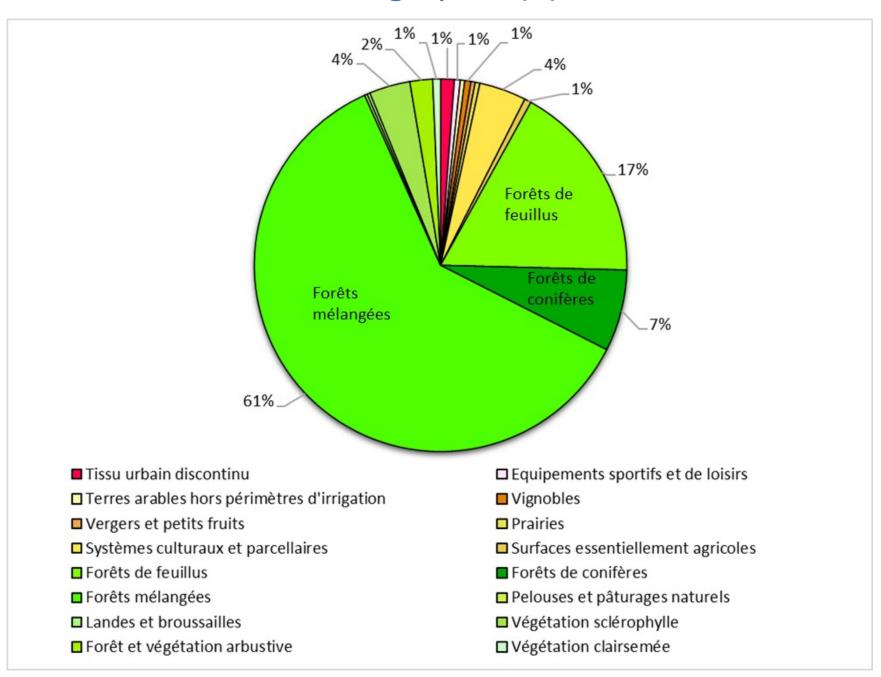
#### Résultats de l'étude menée en 2020

- > Cartographie des terrains de chasse potentiels
- Échantillonnage des chiroptères en chasse par l'enregistrement automatique des cris

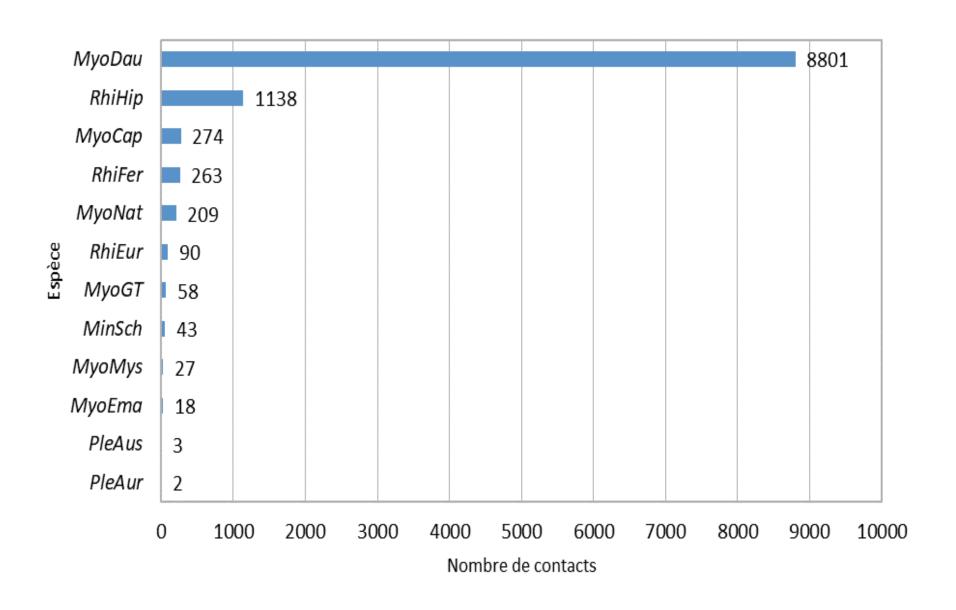
### Cartographie des terrains de chasse :



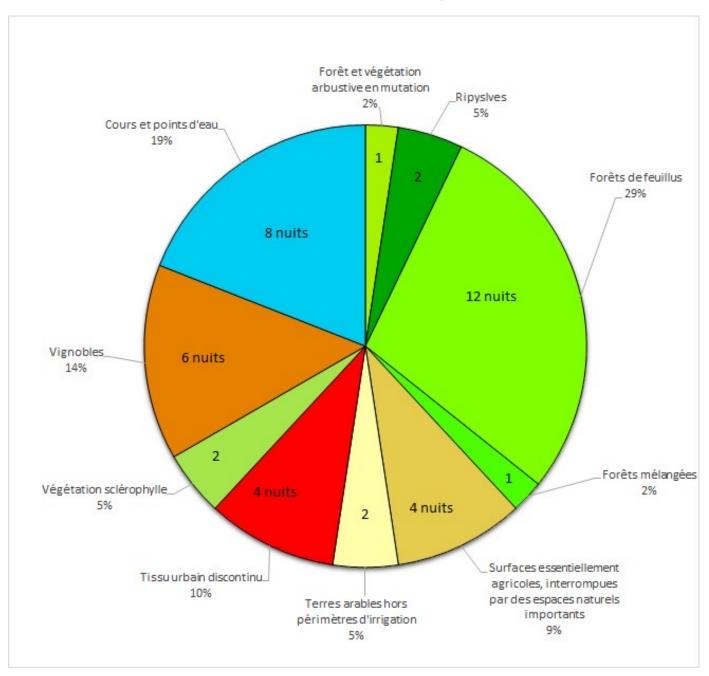
### Cartographie (2):



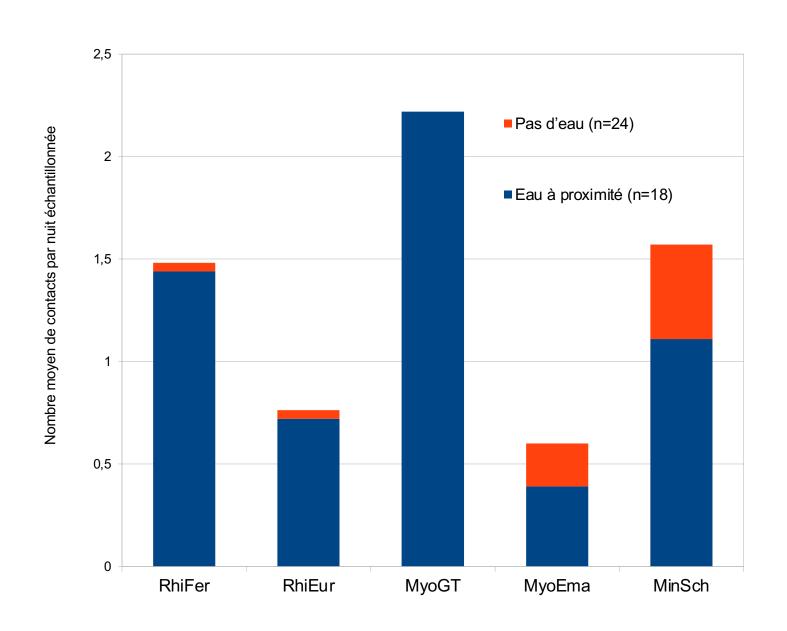
### Contacts enregistrés : espèces



## Contacts : échantillonnage des milieux

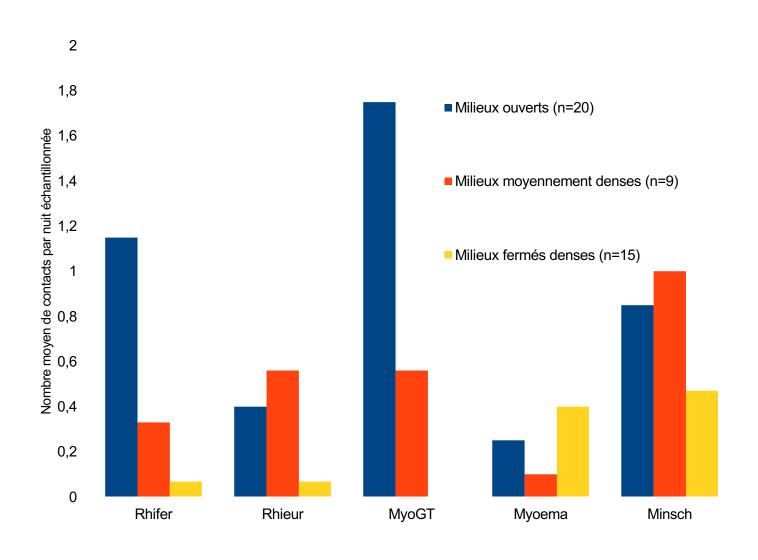


## Contacts : proximité de l'eau



### Distribution des espèces dans les milieux

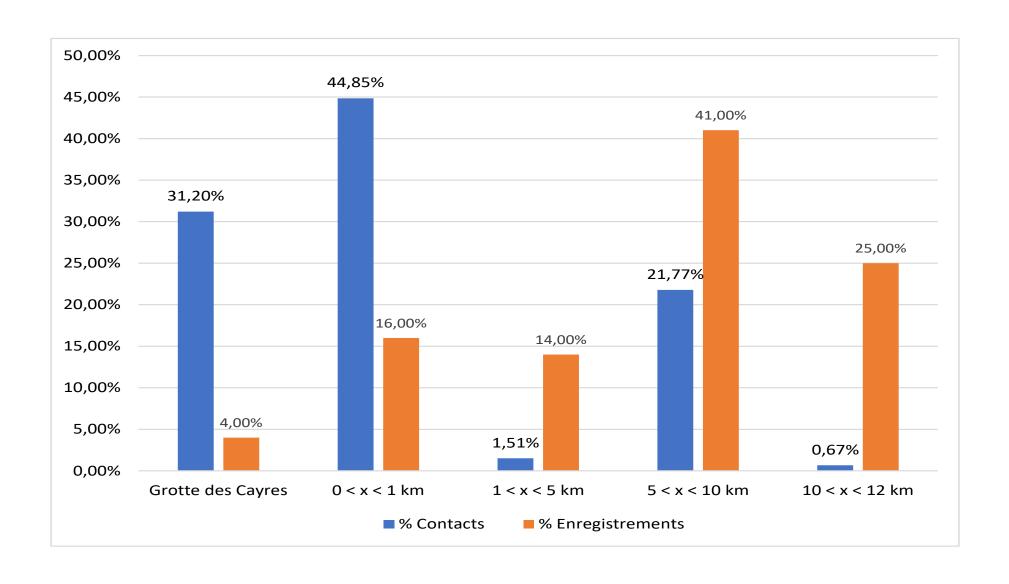
Répartition des contacts par niveau de densité des milieux



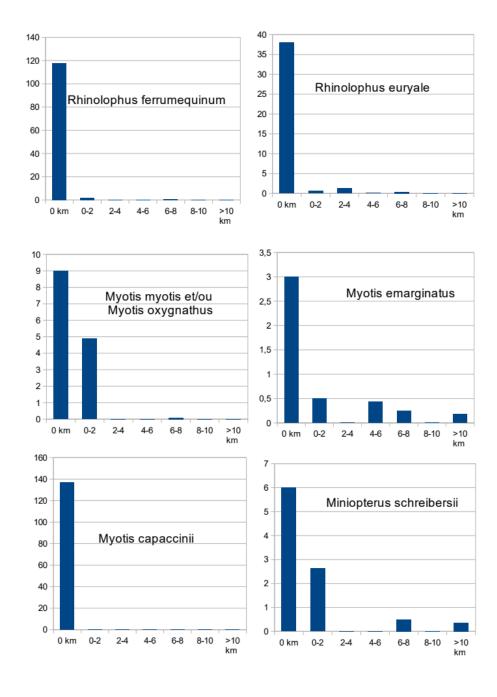
### Distribution des espèces sur la distance (1)



## Distribution des espèces sur la distance (2)



## Distribution des espèces sur la distance (3)

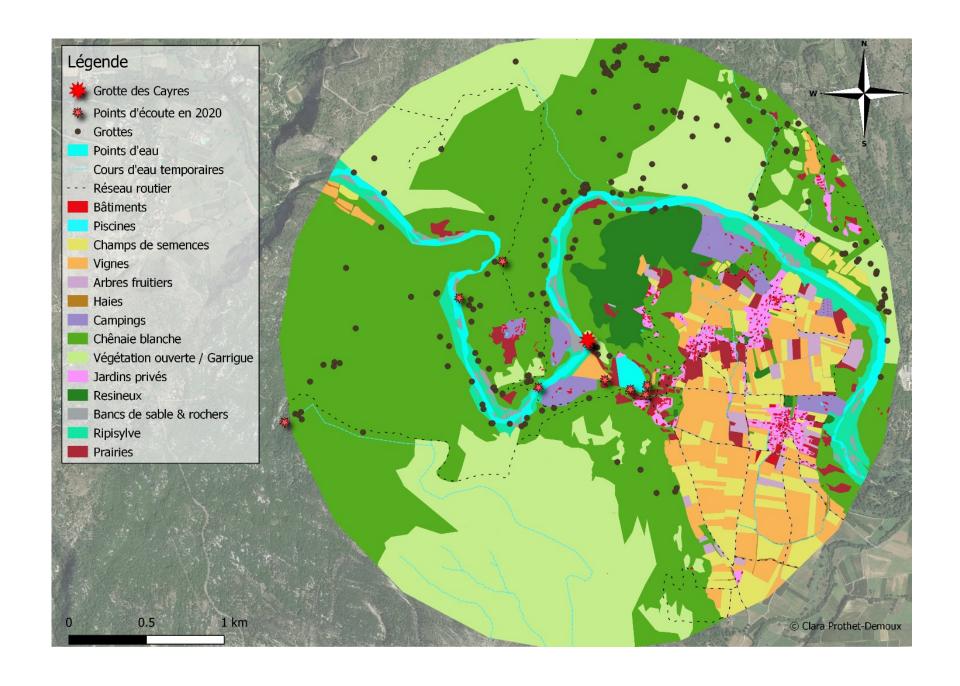


#### Résultats de l'étude menée en 2021

Cartographie des terrains de chasse sur un secteur restreint

Suivi des chiroptères à proximité immédiate des grottes par l'enregistrement automatique des cris

## Cartographie à 2km autour de la Grotte des Cayres (1)



## Cartographie à 2km autour de la Grotte des Cayres (2)

Type de milieu	Surface (ha)	%
Eau	31,53	2,54
Bâtiments	6,41	0,51
Piscines privées	0,22	0,01
Champs de semences	60,38	4,86
		·
Vignes	85,977	6,93
Arbres fruitiers	11,77	0,94
Haies	2,32	0,18
Campings	22,88	1,84
Chênaie blanche	553,61	44,62
Garrigue ouverte	324,97	26,19
Jardins privés	23,51	1,89
Forêts de résineux	40,71	3,28
Bancs de sable	9,02	0,72
Ripisylves	38,83	3,12
Prairies	28,44	2,29

### Analyses acoustiques (1)

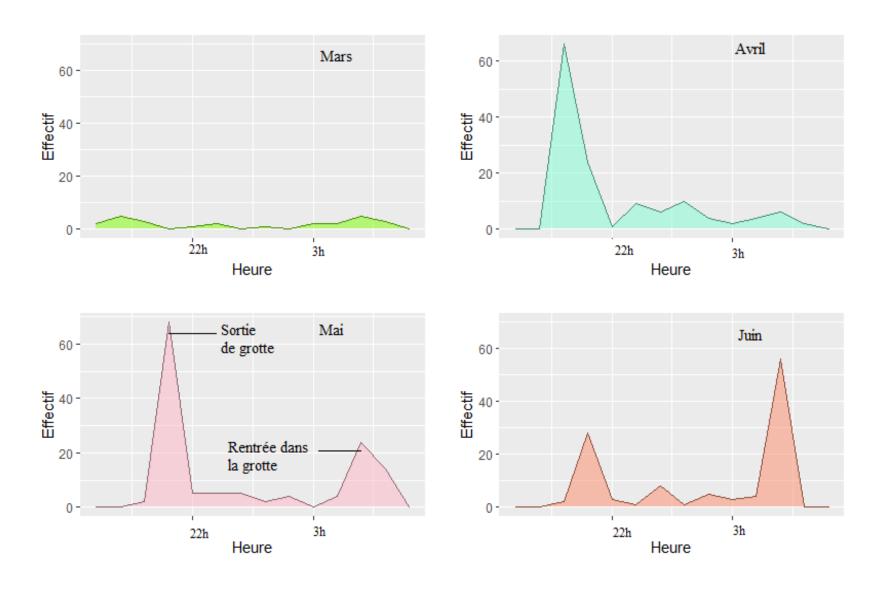
- > Total des données : 1 849 Go
- ➤ Grotte des Cayres :
  - 97 nuits d'enregistrements
  - 212 591 déclenchements
  - 27 nuits éliminées
  - 444 séquences après tri
- > Grotte du Ranc de Félix :
  - 32 nuits d'enregistrements
  - 140 séquences après tri

1	Mai	rs		Αv	ril		٨	Mai		J	uin		J	uillet
1	D		1	M		1	٧		1	L		1	М	
2	L		2	J		2	S		2	М		2	J	
3	М		3	٧		3	D		3	М		3	٧	
4	М		4	S		4	L		4	J		4	S	
5	J		5	D		5	М		5	٧		5	D	
6	٧		6	L		6	М		6	S		6	L	
7	S		7	М		7	J		7	D		7	М	
8	D		8	М		8	٧		8	L		8	М	
9	L		9	J		9	S		9	М		9	J	
10	М		10	٧		10	D		10	М		10	٧	
11	М		11	S	Automorphism	11	L		11	J		11	S	
12	J		12	D		12	М		12	٧		12	D	
13	٧		13	L		13	М		13	S		13	L	
14	S		14	М		14	J		14	D		14	М	
15	D		15	М		15	٧		15	L		15	М	
16	L		16	J		16	S		16	М		16	J	
17	М		17	٧		17	D		17	М		17	٧	
18	М		18	S		18	L		18	J		18	S	
19	J		19	D		19	М		19	٧		19	D	
20	٧		20	L		20	М		20	S		20	L	
21	S		21	M		21	J		21	D		21	М	
22	D		22	М		22	٧		22	L		22	М	
23	L		23	J		23	S		23	М		23	J	
24	М		24	٧		24	D		24	М		24	٧	
25	М		25	S		25	L		25	J		25	S	
26	J		26	D		26	М		26	٧		26	D	
27	٧		27	L		27	M		27	S		27	L	
28	S		28	М		28	J		28	D		28	М	
29	D		29	М		29	٧		29	L		29	М	
30	L		30	J		30	S		30	М		30	J	
31	М					31	D					31	٧	

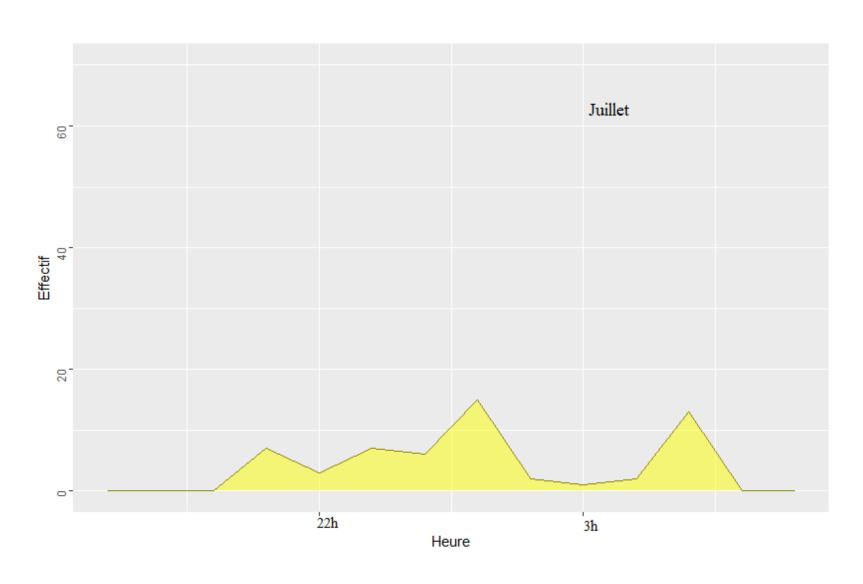
# Analyses acoustiques (2) Grotte des Cayres : contacts

	Nombre de contacts	Nombre de nuits enregistrées	Nombre moyen de contacts par nuit
Mars	26	6	4,33
Avril	124	13	9,54
Mai	129	17	7,59
Juin	111	20	5,55
Juillet	54	14	3,86
TOTAUX	444	70	6,34

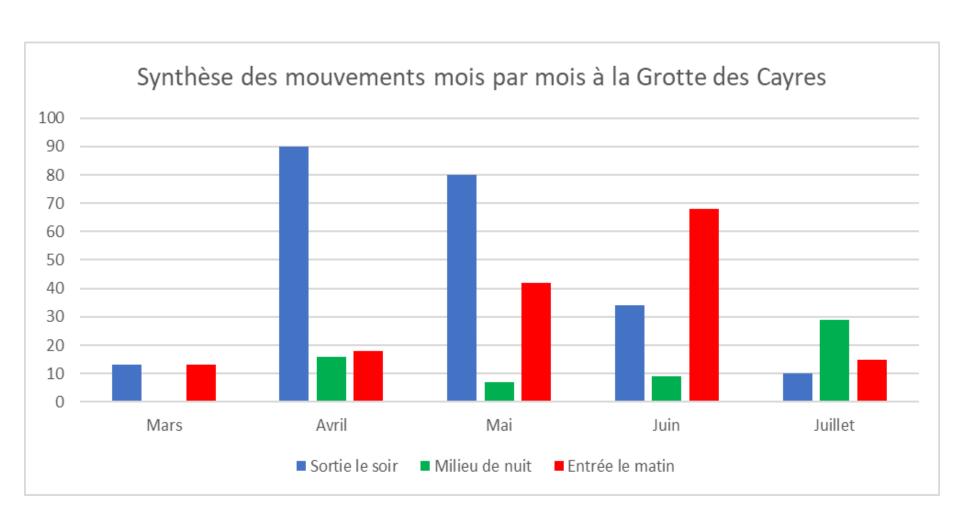
# Analyses acoustiques (3) Grotte des Cayres : Mars, Avril, Mai et Juin Profils d'activité (1)



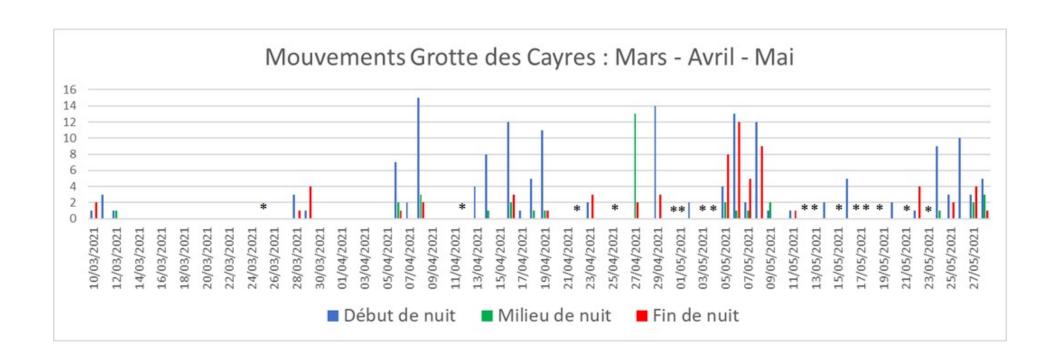
# Analyses acoustiques (4) Grotte des Cayres : Juillet Profils d'activité (2)



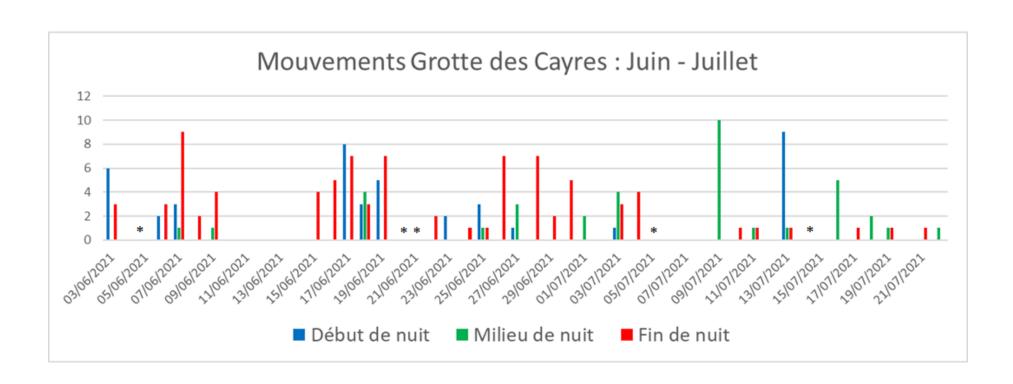
# Analyses acoustiques (5) Grotte des Cayres Mouvements (1)



# Analyses acoustiques (6) Grotte des Cayres Mouvements (2)



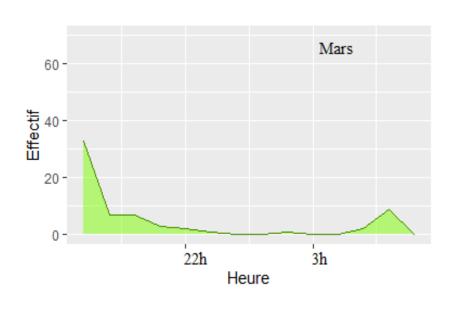
# Analyses acoustiques (7) Grotte des Cayres Mouvements (3)

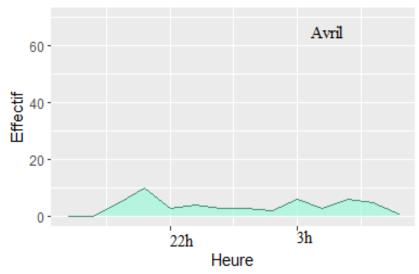


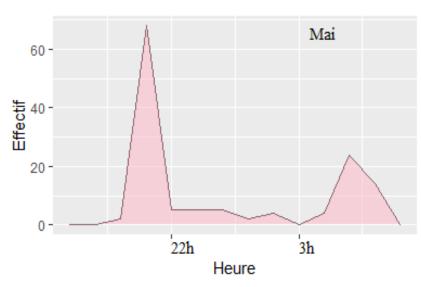
## Analyses acoustiques (8) Grotte du Ranc de Félix : contacts

	Nombre de contacts	Nombre de nuits	Nombre moyen de contacts par nuit
Mars	65	11	5,91
Avril	51	12	4,25
Mai	21	6	3,50
TOTAL	137	29	4,72

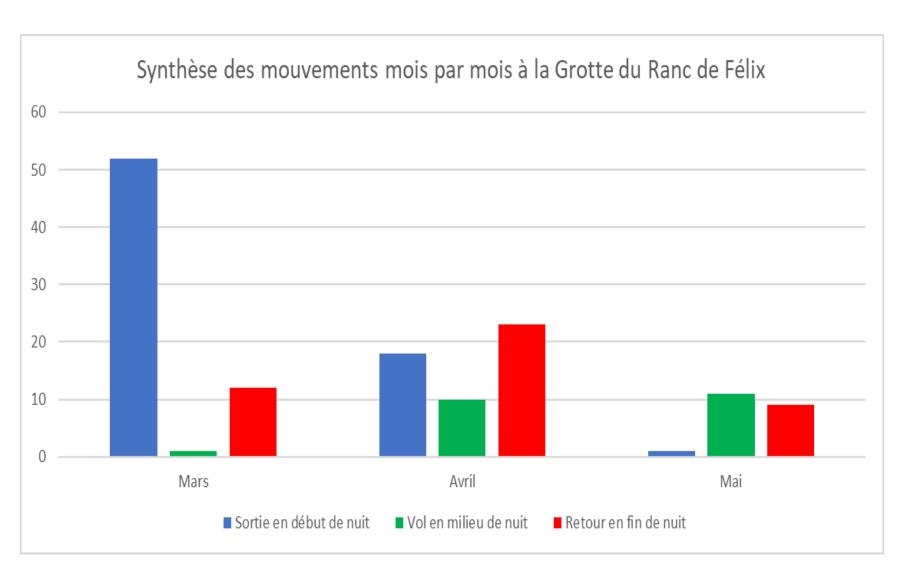
# Analyses acoustiques (9) Grotte du Ranc de Félix : Mars, Avril et Mai Profils d'activité



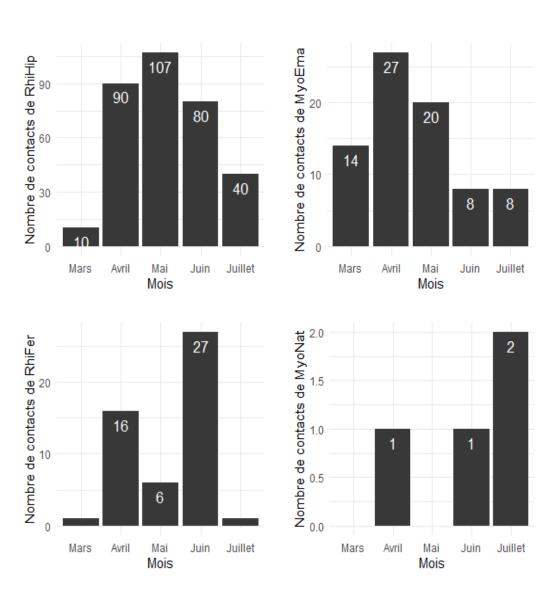




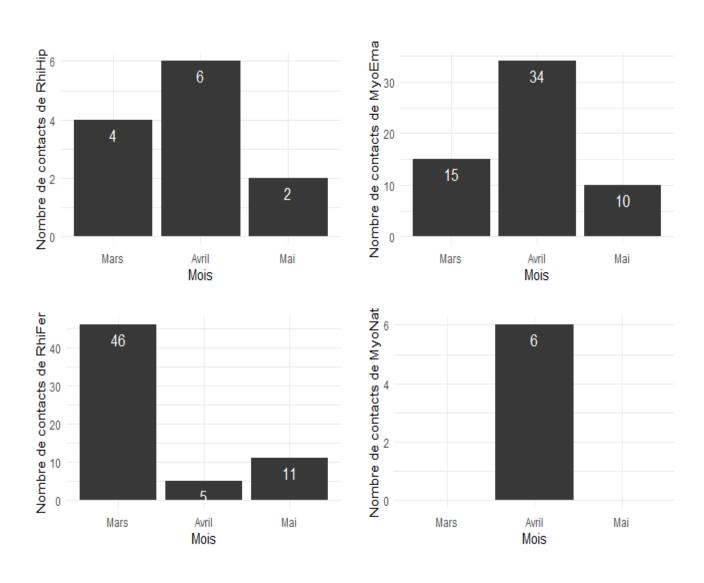
# Analyses acoustiques (10) Grotte du Ranc de Félix Mouvements (1)



# Analyses acoustiques (11) Grotte des Cayres Mouvements par espèce (1)



# Analyses acoustiques (12) Grotte du Ranc de Félix Mouvements par espèce



# Captures (1) Grotte des Cayres (19/05/2021)

Heure	Espèce	Sexe	Age	Etat de reproduction	Parasites
	Rhinolophus ferrumequinum	femelle	adulte	début de gestation	non
21620	Rhinolophus ferrumequinum	femelle	adulte	milieu de gestation	non
21h20	Rhinolophus ferrumequinum	femelle	adulte	milieu de gestation	non
	Rhinolophus ferrumequinum	femelle	adulte	début de gestation	non
	Rhinolophus ferrumequinum	femelle	adulte	milieu de gestation	non
	Rhinolophus ferrumequinum	femelle	adulte	milieu de gestation	non
21h40	Rhinolophus ferrumequinum	femelle	adulte	début de gestation	non
	Rhinolophus ferrumequinum	femelle	adulte	début de gestation	non
	Myotis daubentonii	femelle	adulte	milieu de gestation	non

# Captures (2) Grotte des Cayres (28/07/2021)

Heure	Espèce	Sexe	Age	Etat de reproduction	<b>Parasites</b>
	Myotis emarginatus	mâle	juvénile		oui
	Myotis daubentonii	femelle	adulte	allaitante	non
	Myotis daubentonii	mâle	adulte	T0E0	non
	Myotis capaccinii	mâle	juvénile		oui
	Myotis daubentonii	femelle	adulte	allaitante	non
	Myotis daubentonii	femelle	juvénile		non
	Pipistrellus pipistrellus	mâle	adulte	T2	non
	Rhinolophus ferrumequinum	mâle	adulte	T0	non
	Myotis daubentonii	femelle	adulte	allaitante	non
21h30-22h	Rhinolophus ferrumequinum	femelle	adulte	pas de signe	non
211130-2211	Rhinolophus ferrumequinum	femelle	adulte	pas de signe	oui
	Myotis emarginatus	mâle	juvénile		non
	Myotis daubentonii	femelle	adulte	allaitante	non
	Myotis daubentonii	mâle	juvénile		non
	Rhinolophus ferrumequinum	femelle	adulte	pas de signe	non
	Rhinolophus ferrumequinum	femelle	adulte	pas de signe	non
	Rhinolophus ferrumequinum	femelle	adulte	allaitante	non
	Myotis emarginatus	femelle	juvénile		non
	Myotis emarginatus	femelle	juvénile		non
	Myotis emarginatus	mâle	juvénile		non
	Myotis capaccinii	mâle	juvénile		oui
22h20-23h	Myotis capaccinii	femelle	juvénile		oui
	Myotis capaccinii	mâle	adulte	T0	oui
	Myotis daubentonii	mâle	juvénile		non
226 0620	Myotis daubentonii	femelle	adulte	fin d'allaitement	non
23h-0h20	Myotis emarginatus	mâle	juvénile		non
	Myotis emarginatus	mâle	juvénile		oui

# Discussion (1) La phénologie (1)

### Synthèse de l'étude de G. Issartel menée en 2011 :

Espèce	Mars	Avril	Mai	Juin	Juillet	Août
R. ferrumequinum	Hibernation	Départ				
R. euryale			Arrivée	Naissances	Présent	Départ
M. emarginatus				Arrivée	Présent	Départ
M. myotis / oxygnathus			Arrivée	Naissances	Présent	Départ

# Discussion (2) La phénologie (2)

Synthèse de l'analyse des enregistrements à la Grotte des Cayres

Espèce	Contacts	Captures
Myotis blythii/oxygnatus	1	0
Myotis capaccinii	0	4
Myotis crypticus	5	0
Myotis daubentonii	0	10
Myotis emarginatus	76	7
Rhinolophus ferrumequinum	51	14
Rhinolophus hipposideros	327	0
Pipistrellus pipistrellus	NC	1
TOTAL	460	36

# Discussion (3) La phénologie (3)

Synthèse de l'étude menée en 2021 combinant les enregistrements et les captures :

Espèce	Mars	Avril	Mai	Juin	Juillet
R. ferrumequinum	Présent	Arrivée	Gestation	Naissance	
R. hipposideros	Présent	Présent	Présent	Présent	Présent
M. emarginatus		Arrivée	Présent		
M. daubentonii			Gestation	Naissance	
M. capaccinii				Naissance	Naissance

# Discussion (4) La viabilité des colonies (1)

Abondance de gîtes favorables pour l'installation de colonies de parturition :

- Présence de nombreuses grottes peu dérangées
- Certaines offrent de grands développement et de vastes salles

# Discussion (5) La viabilité des colonies (2)

#### Abondance de terrains de chasse favorables

La mosaïque des milieux ouverts de Païolive est favorable aux rhinolophidés

	Étude	Bibliographie
R. ferrumequinum	Milieux ouverts	Mosaïques de bois/prés
R. euryale	Milieux ouverts et moyennement denses	Mosaïques de bois/prés

#### Païolive est également favorable aux murins de grande taille

	Étude	Bibliographie
M. myotis	Milieux ouverts	Sol nu/ végétation rase
M. blythii/oxygnathus		Prairies/ zones ouvertes

# Discussion (6) La viabilité des colonies (3)

La mosaïque des milieux de Païolive est favorable au Murin à oreilles échancrées

	Étude	Bibliographie
M. emarginatus	Grande diversité de milieux	Zones boisées de feuillus, ripisylves, landes arborées, le long des rivières et des ruisseaux

Avec le Chassezac, la Beaume et l'Ardèche, Païolive semble favorable au Murin de Capaccini

	Étude	Bibliographie
M. capaccinii	Manque de données	Plans d'eau et rivières calmes de largeur > 5m

# Discussion (7) La viabilité des colonies (4)

La mosaïque des milieux de Païolive est favorable au Minioptère de Schreibers dont les colonies peuvent éventuellement être installées à grande distance

	Étude	Bibliographie
M. schreibersii	Grande diversité de milieux avec de très nombreuses lisières	Lisières des forêts de feuillus, vergers et parcs

# Discussion (8) La distance par rapport à l'eau

- ➤ 18 nuits d'enregistrement sur 42 réalisées à moins de 200 à 300 m d'un point d'eau
- => 98,8 % des contacts (sans comptabiliser les nuits devant les sorties de grotte)

Les rivières et les points d'eau ont un rôle structurant majeur dans le paysage perçu par les chauves-souris à Païolive.

#### Besoins physiologiques en eau:

- Pertes hydriques par évaporation
- Évacuation de l'urée générée par la digestion des protides
- Besoins considérables chez les femelles allaitantes

L'eau constitue un facteur limitant pour les chauves-souris et leurs proies à Païolive.

## Discussion (9) Le rayon de chasse

- > Évaluation indirecte par enregistrement
- > Faible échantillon
- ⇒ Net effet de la distance : concentration dans un rayon de 2 km
- Minioptère de Schreibers : espèce contactée à plus de 10 km
- Grands Myotis : essentiel des contacts à moins de 2 km
- Murin de Capaccini : enregistré exclusivement devant les grottes ?
- Grand rhinolophe : rayon très restreint (2 km)
- Rhinolophe euryale : rayon restreint (2 à 4 km)
- Murin à oreilles échancrées : grand rayon ... autres colonies ?

# Discussion (10) Conservation

- > Création de points d'eau supplémentaires
- Occupation du sol : 13% surfaces agricoles :
  - ⇒ limiter les traitements phytosanitaires et pharmaceutiques
- > Étalement urbain avec les zones d'éclairage nocturne :
  - ⇒ préserver les milieux naturels comme les ripisylves
- > Dérangements en soirée et nocturnes devant les grottes :
  - éclairage nocturne sur les plages
  - bruit intense
  - ⇒ Plantation d'une haie pour limiter l'impact ?
  - ⇒ Limiter l'éclairage dans le camping et sur la plage ?

### Discussion (11)

### Limites de l'étude par les enregistreurs automatiques

- > Influence de la météo sur les enregistrements
- > Biais dans les enregistrements :
  - ⇒ absence de R. euryale dans les contacts ?
  - ⇒ comportement des chauves-souris en sortie de gîte ?
  - ⇒ nombreux contacts de R. hipposideros ?

### Autres techniques

- > Comptage automatique par photographie
- Radio-pistage des animaux :
  - ⇒ Technique inadaptée à la topographie du Bois de Païolive
  - ⇒ Étude du guano : établir un patron du régime alimentaire des différentes espèces (metabarcoding ADN)

# Étude de la phénologie et de la viabilité des nurseries de chiroptères de deux grottes des Gorges du Chassezac

Étude réalisée par Clara PROTHET-DEMOUX en 2020 et en 2021







