

# Suivi de la fréquentation par les Chiroptères du Parc photovoltaïque de Narbonne (11)

Suivi automatisé de la fréquentation du parc – Été 2010



**Mars 2011**

EKO-LOGIK  
12 Rue de l'Université Catalane,  
66500 PRADES  
0975719022 / 0682041781

# SOMMAIRE

1. Préambule .....	3
2. Méthodologie.....	3
2.1. Le site d'étude.....	3
2.2. Localisation du point d'enregistrement automatique.....	5
2.3. Calendrier et déroulement du suivi.....	6
2.4. Le suivi acoustique passif.....	6
2.5. Limites de la méthodologie.....	8
3. Résultats .....	10
4. Conclusions.....	15



# 1. Préambule

Soucieux de la prise en compte des chauves-souris dans le cadre de développement des projets photovoltaïques, EDF Energies Nouvelles a souhaité développer les connaissances sur cette thématique au travers du suivi de la fréquentation du parc de Narbonne (11).

Une première étude, réalisée 2009, avait reposé sur 2 nuits de suivi (parcours et enregistrements automatiques) réalisées en fin d'été. Les résultats avaient mis en évidence la fréquentation du parc par au moins 8 espèces ou groupe d'espèces de chauves-souris : Grand rhinolophe, Murin sp, Pipistrelle commune, Pipistrelle de Kuhl, Pipistrelle pygmée, Vespère de Savi, Sérotine commune, Minioptère de Schreibers.

EDF Energies Nouvelles a souhaité poursuivre l'étude en 2010 et compléter les connaissances sur les modalités de fréquentation du parc par un suivi automatisé de longue durée réalisé en période estivale.

## 2. Méthodologie

### 2.1. Le site d'étude

Il s'agit du parc photovoltaïque de Narbonne qui est restée jusqu'en 2010 la plus grande centrale solaire de France avec une puissance installée de 7MWc, soit 95 000 panneaux implantés sur une superficie d'environ 25 hectares.



Source : EDF-EN



The image is a detailed site plan for the 'Centre Prototypique Narbonne'. It shows a large area divided into several distinct zones, each represented by a different color and containing numerous small rectangular blocks, likely representing individual buildings or units. The zones are color-coded: red (top right), yellow (top left), green (middle left), blue (middle right), orange (bottom left), and purple (bottom right). A network of roads and paths is shown connecting these zones. A legend in the bottom left corner provides a key for the colors and symbols used. The title block in the bottom right corner includes the project name 'Centre Prototypique Narbonne', the date '10/01/2010', and a scale bar. A blue star is placed on the red zone in the top right corner.

## 2.2. Localisation du point d'enregistrement automatique

L'anabat a été positionné au nord de la centrale, au niveau du rang 66 (Figure 1), à 1,5 mètre du sol, micro dirigé vers le sud.



Sources photographiques : HP Roche (EDF-EN)

### 2.3. Calendrier et déroulement du suivi

Le suivi automatisé a permis de couvrir 20 nuits du 10 au 30 août inclus.

### 2.4. Le suivi acoustique passif

Le suivi automatisé a reposé sur le fonctionnement continu d'un enregistreur automatique (de type anabat) alimenté par une batterie 12V. Le tout a été protégé dans un bidon étanche et le micro a été déporté à l'extérieur par un câble de 1m.

*L'anabat est un appareil complet qui intègre un détecteur à ultra sons fonctionnant sur le principe de la division de fréquence et un module permettant d'enregistrer directement les signaux captés sur une carte mémoire de grande capacité. A l'issue de la séance d'enregistrement les données stockées sont transférées sur PC grâce au logiciel CFRead et visualisés (pour détermination) avec le logiciel Analook. Ainsi la plupart des séquences enregistrées peuvent être associées à une espèce ou un groupe d'espèces (voir tableau suivant).*



Anabat

**Les enregistreurs « anabat » permettent à la fois une évaluation quantitative et qualitative de la fréquentation. L'indice d'activité mesuré par l'anabat est exprimé en nombre de fichiers ou nombre de données/h.**

Tableau 1 : espèces ou groupes d'espèces identifiés avec l'anabat au sein du Parc photovoltaïque de arbonne

Abréviation utilisée pour nommer les fichiers anabat	Espèce ou groupe d'espèces associées	Critères
EPTSER	Sérotine commune	Séquences avec plusieurs signaux FM aplanie longs entre 25 et 27Khz
HYPHAV	Vespère de Savi	FM aplanie entre 33 et 35 khz ; QFC entre 30 et 32 Khz
PIPHYP	Vespère de Savi / Pipistrelle de Kuhl ou Pipistrelle de Nathusius (non discriminant)	Signaux isolés de type FM aplanie à grande LB entre 35 et 36 Khz ou FM aplanie L/ QFC vers 33/34 khz
MINSCH	Minioptère de Schreibers	FM aplanie longue (>7 ms) entre 50 et 52 Khz avec pente faible (forme Minioptère)
MINSCHPI	Minioptère de Schreibers/pipistrelles (non discriminant mais davantage dans la gamme du Minioptère de Schreibers)	FM apl (forme Minios ; entre 5 et 7ms) avec faible LB, entre 50 et 52 Khz FM apl à grande LB et récurrence élevée entre 52 et 53 khz
MINPIP	Minioptère de Schreibers/pipistrelles (non discriminants)	Signaux isolés ou en limite de détection entre 49 et 53 khz QFC (plutôt courtes, < 8ms) entre 48 et 51 khz ; FM aplanie « courtes » et à faible LB entre 50 et 52 khz FM apl. (à grande LB), sans récurrence élevée entre 51 et 53 khz
MYOsp	Murin indéterminé	Séquence avec des signaux de type FM abrupte (plutôt courts) non discriminants en division de fréquence
PIPKUH	Pipistrelle de Kuhl	FM aplanie entre 36 et 40 khz
NYCEPT	Noctule de Leisler/Sérotine commune (non discriminants mais plutôt dans la gamme de la Leisler)	Signaux QFC isolés entre 21 et 24 khz
PIPKUHNA	Pipistrelle de Kuhl/Pipistrelle de Nathusius (non discriminant)	QFC entre 35 et 38 ; FM apl. entre 40 et 42
PIMISCH	Pipistrelles/MinioptèreSchreibers (non discriminant mais davantage dans la gamme des pipistrelles)	QFC vers 47-48 FM apl (courts à faible LB) entre 48 et 50 khz FM apl. (courts et à grande LB) vers 50-51 khz ***** QFC longue vers 51 QFC courte entre 51 et 52 et FM aplanie (à faible LB et sans récurrence élevée) entre 52 et 53 FM apl. (à grande LB), sans récurrence élevé entre 53 et 54 khz
PIP NAT	Pipistrelle de Nathusius	QFC type (signaux longue durée) entre 38 et 40 khz
PIPPIP	Pipistrelle commune	QFC entre 43 et 45 FM aplanie entre 44 et 50 khz

PIPPYG	Pipistrelle Pygmée	FM aplanie > à 54 khz ; QFC > à 52 khz ; FM apl L >53 khz
PLEsp	Oreillard sp	signaux FM ab. avec faible LB, FT basse et Fréq du Max d'énergie entre 23 et 30 khz ; second harmonique visible
RHIFER	Grand Rhinolophe	Signaux de type FC vers 80 khz
sp	Espèce indéterminée	Signaux isolés ou trop faibles pour être interprétés

## 2.5. Limites de la méthodologie

Au préalable, il est important de préciser que ces limites sont communes à l'ensemble des expertises chiroptérologiques reposant sur cette méthodologie et non spécifique à ce projet.

Aucune méthode ne permet d'avoir une vision exhaustive de la fréquentation d'un site par les chauves-souris. Concernant la méthode utilisée ici, les limites reposent principalement sur le caractère ponctuel du suivi (dans l'espace) associé aux capacités de détection acoustique, variables suivant les espèces. C'est pourquoi, l'absence de fréquentation qui peut-être constatée pour une espèce donnée ne signifie pas que cela soit le cas sur l'ensemble de la période d'activité de cette espèce (et sur l'ensemble du site), d'autant plus s'il s'agit d'une espèce à faible intensité d'émission.

Les signaux contactés avec l'anabat (division de fréquence) permettent rarement une identification spécifique au sein du genre *Myotis* (et en particulier pour les murins de petite taille). De même et à l'instar des autres méthodes acoustiques, les espèces d'oreillards ne peuvent pas être départagés. C'est ainsi qu'elles apparaissent regroupées par paires d'espèces sous un même genre (ex : *Plecotus* sp, *Myotis* sp) au sein des résultats, pour des raisons de recouvrement de leurs caractéristiques acoustiques.

Pour les autres genres, la plupart des contacts obtenus avec l'Anabat (au niveau du sol) peuvent être associé à une espèce où une paire d'espèces (Tableau 1).

Le microphone utilisé (HiMic) est moins sensible pour les basses fréquences et donc moins adapté pour la détection des espèces émettant à très basse fréquence comme le Molosse de Cestoni entre 10 et 15 khz.

Enfin, il convient d'adapter la sensibilité de l'Anabat en fonction de l'intensité du parasitage par les orthoptères ce qui dans certains cas peut limiter les possibilités de détection en particulier pour les espèces discrètes, émettant avec de faibles intensités comme les rhinolophes, les oreillards et les murins de petite taille.

Au vu de la période couverte par ce suivi (associé généralement à de fortes émissions d'orthoptères), la part minoritaire de fichiers parasites enregistrés (1123 sur 3645) souligne un réglage satisfaisant du gain.



➤ **Concernant l'évaluation du niveau d'activité et les capacités de détection des différences espèces**

L'enregistrement automatique est un mode de recensement « passif » qui accumule des résultats moindres qu'un recensement actif qui permet notamment de changer l'orientation du micro et de prospecter un volume d'espace plus vaste. De plus l'analyse des données de l'anabat repose sur le nombre de fichiers ou chaque espèce/groupe a été identifié et pas un nombre de contact.

Tableau 2 : Détermination du niveau d'activité en fonction de l'indice d'activité (nombre de données /nuit) pour le suivi automatisé au sol

Nb de données	0-9	10-49	50-99	100-299	300-600	>600
Niveau d'activité	Très Faible	faible	Modéré	Assez fort	fort	Très fort

L'évaluation de l'activité des chiroptères est une méthode quantitative qui repose sur un nombre de données obtenues pendant une durée déterminée. Il s'agit d'une mesure du niveau d'activité et pas strictement de l'abondance des chauves-souris

Par exemple, 100 données pourraient correspondre à 100 passages d'individus différents ou bien à une activité de chasse d'un même individu passant 100 fois à portée du microphone. L'horodatage des fichiers associé à l'analyse des séquences (types de signaux traduisant le comportement, présence plusieurs individus) permet dans une certaine mesure d'interpréter les résultats.

L'appréciation du niveau d'activité et de l'abondance des différentes espèces ou groupes d'espèces doit également tenir compte des capacités de détection. 3 groupes d'espèces sont distingués **en fonction de l'intensité d'émissions et du comportement de vol** :

- **les espèces discrètes** :
  - ✓ espèces à faible intensité d'émissions, liées aux structures linéaires ou évoluant à proximité du feuillage, audibles le plus souvent à moins de 10 m (les rhinolophes, les oreillards, les murins de petite taille) ou furtives (Barbastelle) ;
  - ✓ espèce pouvant chasser sans son sonar : Petit Murin
- **les espèces à intensité d'émissions moyenne** (audibles jusqu'à généralement 30 m voir 50 m maximum) actives généralement au niveau des lisières ou à faible hauteur : les pipistrelles, le Minioptère de Schreibers.
- **les espèces à forte intensité d'émissions** (audibles jusqu'à 100 m) aux territoires de chasse étendus et/ou actives en plein ciel : le Vespère de savi, le Molosse de Cestoni, les noctules et les sérotines.

### 3. Résultats

- 2 522 fichiers comportant des signaux de chauves-souris ont été enregistrés durant les 21 nuits couvertes entre le 10 août et le 30 août. L'analyse de ces fichiers a permis de recueillir 3 053 données (espèces ou groupe d'espèces).

#### Analyse qualitative de la fréquentation

Tableau 3 : bilan des données acoustiques recueillis avec l'anabat en 2011

<i>Intensité des émissions</i>	<i>Espèces ou groupes d'espèces</i>	<i>Nb de données</i>	<i>% d'occurrence</i>
Faible	Plecotus austriacus	1	0,0
	R. ferrumequinum	3	0,1
	Myotis sp	4	0,1
Moyenne	Miniopterus	5	0,2
	Miniopterus / Pipistrellus (Minioptère probable)	33	1,1
	Miniopterus / Pipistrellus (non discriminants)	381	12,5
	P. pipistrellus	446	14,6
	Pipistrellus / Miniopterus (Pipistrelle probable)	310	10,2
	P. kuhlii	516	16,9
	P. nathusii (probable)	14	0,5
	P. kuhlii / nathusii (non dicriminants)	142	4,7
	P. pygmaeus	943	30,9
	P. pygmaeus / Miniopterus (P. pygmée probable)	180	5,9
	H. savii/pipistrellus (non discriminants)	5	0,2
	H. savii	36	1,2
forte	E. serotinus	7	0,2
	Nyctalus/Eptesicus	5	0,2
	sp	22	0,7
<b>TOTAL</b>		<b>3053</b>	

Sur la base des contacts obtenus, l'identification acoustique est :

- **avérée pour 9 espèces ou groupe d'espèces** :

- le Grand rhinolophe ;
- le Minioptère de Schreibers ;
- la Pipistrelle commune, la Pipistrelle pygmée et la Pipistrelle de Kuhl ;

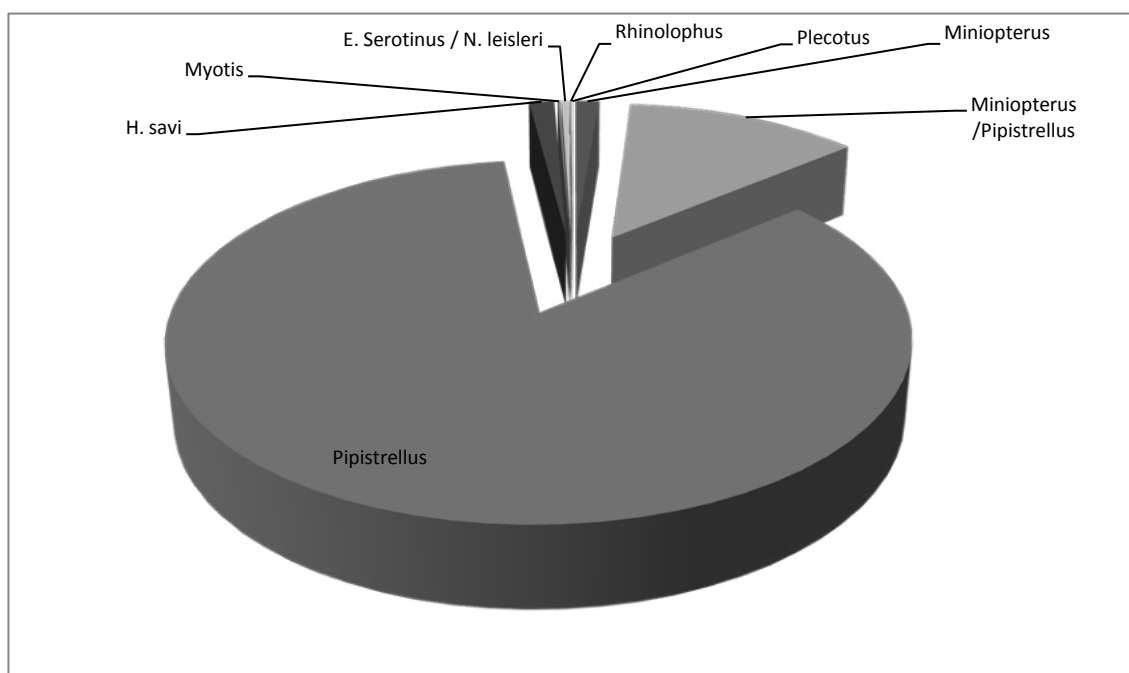
- Le Vespère de Savi ;
- Le genre *myotis*. Si les 4 séquences comportant des signaux de type « Fréquence Modulée abrupte » à large bande caractérisent le genre, ils ne permettent pas d'identifier l'espèce.
- La Sérotine commune ;
- Le Genre *Plecotus*. Les méthodes acoustiques ne permettent pas de discerner les deux espèces d'oreillards connues dans l'Aude (Oreillard gris et Oreillard roux). Toutefois, seul l'Oreillard gris (ou Oreillard méridional) apparaît susceptible de fréquenter la zone d'étude au vu de la connaissance des exigences écologiques et de la répartition des deux espèces (L'Oreillard roux étant inféodé aux milieux forestiers).

➤ **Probable pour deux autres espèces :**

- La Noctule de Leisler ; parmi les 5 séquences peu discriminantes avec la Sérotine commune (comportant des signaux de type « QFC ») la Noctule de Leisler est suspectée dans 4 cas.
- La Pipistrelle de Nathusius, suspectée sur 14 séquences constituées de signaux de type « QFC longs » entre 38 et 40khz .

- Le peuplement de chauves-souris fréquentant le site est fortement dominée par les espèces chassant à proximité de la végétation ou à faible hauteur (Pipistrelles, Minioptère).

Figure 2 : occurrences des espèces ou groupe d'espèces recensées sur le site de Narbonne



Au sein de ce groupe d'espèces à intensité d'émission moyenne :

- Le genre *pipistrellus* domine largement l'activité recensée avec près de 85% d'occurrence (figure 1). Au sein de ce groupe, la Pipistrelle pygmée est la plus abondante (Tableau 1). La Pipistrelle commune et la Pipistrelle de Kuhl sont également fréquentes sur le site d'autant pour cette dernière, si l'on tient compte des nombreuses séquences peu discriminantes avec la Pipistrelle de Nathusius, plus rare et migratrice. La Pipistrelle de Nathusius est suspectée sur 14 séquences ; son niveau de fréquentation reste plus difficile à quantifier.
  - Le Minioptère de Schreibers apparaît plutôt discret sur cette période si l'on s'en réfère aux résultats des analyses : l'espèce a été identifiée sur 5 enregistrements et apparaît probable sur 33 autres fichiers. Elle pourrait toutefois être plus fréquente au vu du nombre élevé de séquences non discriminantes avec les pipistrelles « hautes fréquences » (n=381). L'hybridation probable entre la Pipistrelle commune et la Pipistrelle pygmée complique d'ailleurs la diagnose car générant vraisemblablement des pipistrelles émettant sur la même gamme de fréquence que le Minioptère (vers 50 khz). Nous pensons toutefois que la majorité des séquences indéterminées (Pipistrelles/Minioptère) ont été émises par des pipistrelles au vu de l'occurrence de ces dernières (bien plus abondantes que le Minioptère) et des types de signaux observés.
- La faible proportion d'espèces à plus forte intensité d'émissions comme le Vespère de Savi (voire la Noctule de Leisler) doit être envisagée au travers de leur comportement de chasse les amenant à évoluer fréquemment en plein ciel. Le nombre réduit de contacts obtenus pour la Sérotine commune souligne la faible fréquentation du site par cette espèce à forte intensité d'émissions évoluant plus rarement en plein ciel et pouvant chasser à proximité du sol et notamment au dessus des prairies. Ce résultat est à rapprocher du caractère peu abondant de l'espèce révélée dans d'autres études réalisées dans ce secteur du Narbonnais.
- Par contre, la faible représentation des oreillards, des rhinolophes et des murins doit être envisagée au travers de la faible intensité d'émissions ou de la discrétion des espèces appartenant à ce groupe. Si les données obtenues soulignent la fréquentation du site par ces espèces, elles ne permettent donc pas de se prononcer sur leur niveau de rareté locale.

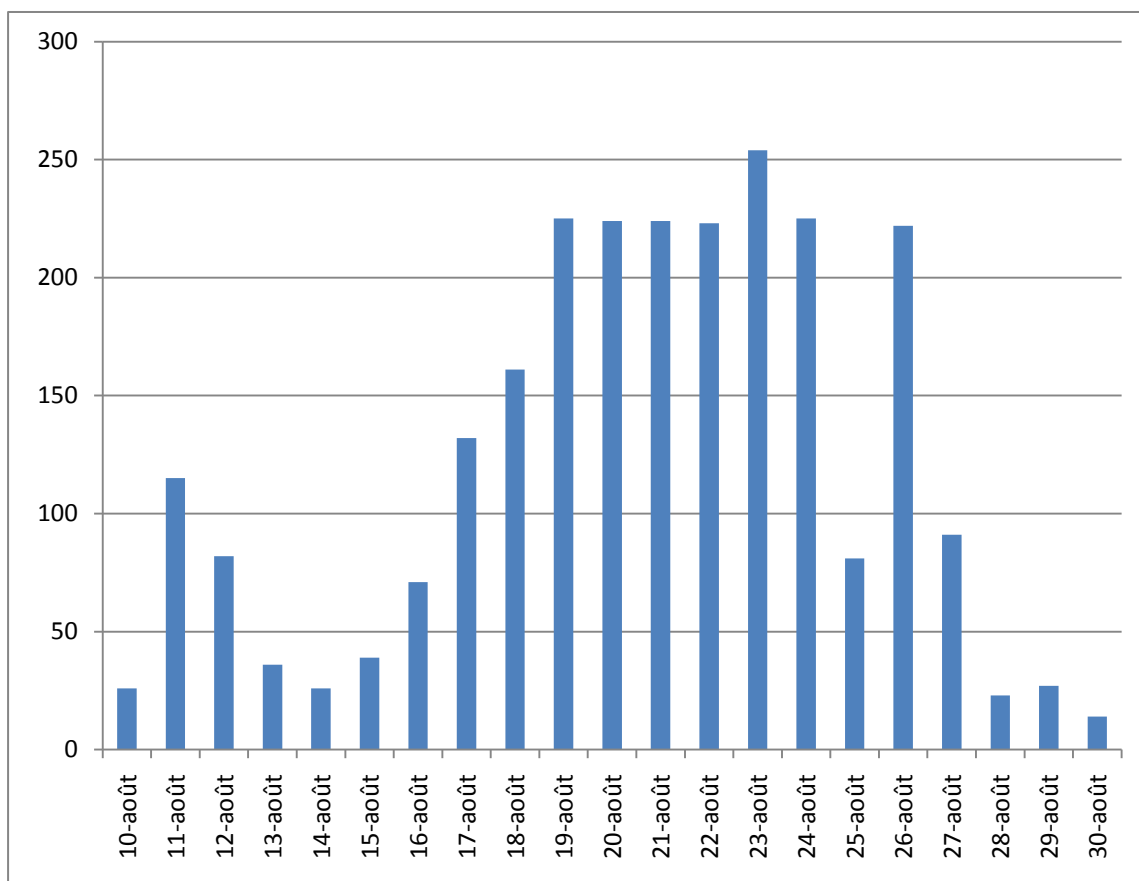
### **Analyse spatio-temporelle de la fréquentation**

- Une première lecture quantitative des résultats consiste à observer la répartition de l'activité (en nombre de fichiers/nuit) sur l'ensemble du suivi (Figure 3) avec :
- Un niveau d'activité globalement assez fort avec plus de 100 données par nuit en moyenne et une activité décelée sur l'ensemble des nuits couvertes ;



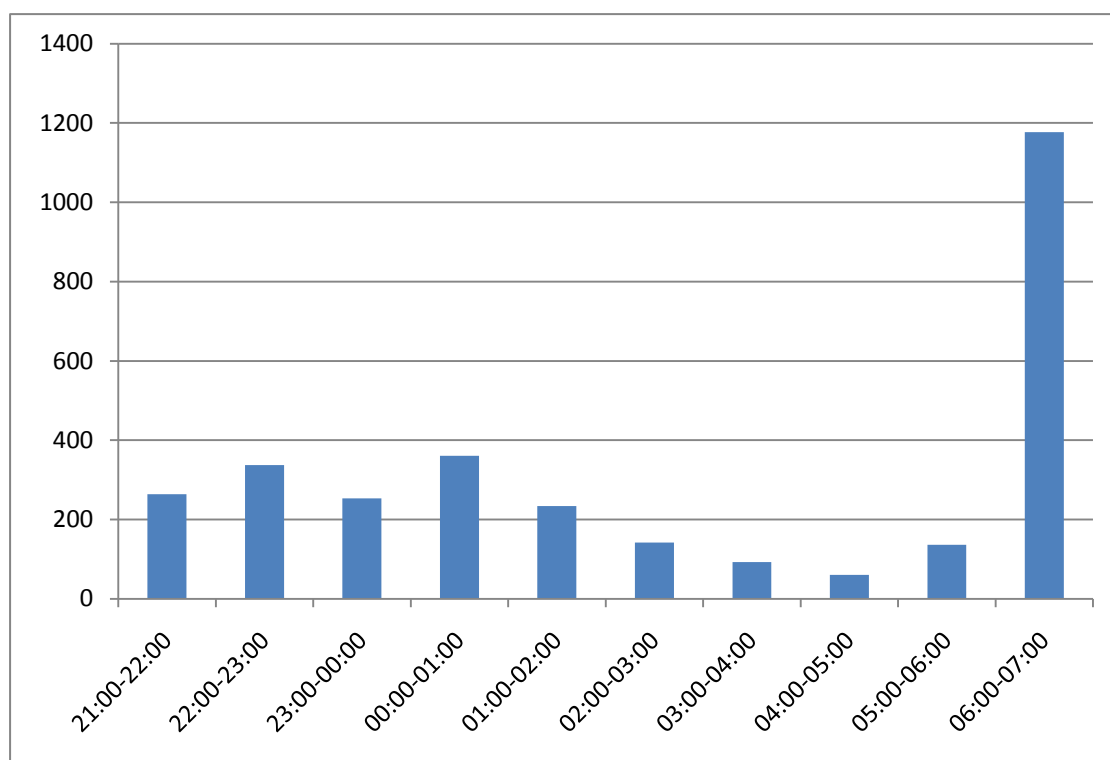
- Une fréquentation régulière du site avec un même niveau d'activité (supérieur à 200 fichiers/nuit) lorsque les conditions météo ont été particulièrement favorables à l'activité des chauves-souris (par ex : du 19 au 24 août).

Figure 3 : répartition de l'activité des chauves-souris (nb de fichiers) au cours du suivi



- L'analyse de la répartition horaire des données soulignent une très forte activité en fin de nuit, durant l'heure qui précède le lever du soleil. Ce pic d'activité, lié aux pipistrelles, souligne la proximité de gîtes bâtis avec le site.

Figure 4 : répartition horaire de l'activité décelée (nb de données) sur le site de Narbonne



## 4. Conclusions

La fréquentation du parc photovoltaïque de Narbonne a été envisagée à l'appui de 3 053 données de chauves-souris recueillies durant 20 nuits de suivi réparties entre le 10 et le 31 août.

Au moins 9 espèces ou groupe d'espèces ont été détectées dans l'enceinte du parc photovoltaïque de Narbonne : Grand rhinolophe, Murin sp, Pipistrelle commune, Pipistrelle de Kuhl, Pipistrelle pygmée, Vespère de Savi, Sérotine commune, Minioptère de Schreibers. Deux autres espèces sont suspectées : la Pipistrelle de Nathusius et la Noctule de Leisler.

Il s'agit d'une richesse spécifique conforme aux résultats obtenus (avec les mêmes bases méthodologiques) en milieu « naturel » dans ce secteur des basses corbières (par ex : Montredon-des-Corbières).

Deux espèces attendues dans la zone d'étude n'ont toutefois pas été identifiées au cours de cette étude :

- ✓ le Petit murin ; il faut cependant tenir compte de son aptitude à chasser au sol (glanage) sans émissions ce qui limite les probabilités de détection ainsi que des possibilités d'identification restreinte (au sein du genre *myotis*) avec ce type d'enregistreur.
- ✓ le Molosse de Cestoni. Ce résultat confirme le caractère peu commun de l'espèce dans la zone, envisagé au travers d'autres études réalisées dans le Narbonnais.

La fréquentation du parc solaire est apparue globalement assez forte et régulière du moins lorsque les conditions météorologiques ont été favorables à l'activité des chauves-souris. L'activité a été fortement dominée par les Pipistrelles et particulièrement forte en toute fin de nuit, traduisant la proximité de gîtes.

Finalement, il convient de souligner, au sein de cette liste, la présence de deux espèces prioritaires, inscrites à l'annexe II de la Directive habitats : le Grand rhinolophe et le Minioptère de Schreibers dont un gîte majeur, inscrit au réseau Natura 2000 (FR 9101487), est situé à environ 5 kilomètres sur la commune de Montredon-des-Corbières.

Les contacts répétés du Grand rhinolophe, espèce discrète peu commune localement, souligne la proximité d'un gîte estival en milieu bâti. Si le Minioptère de Schreibers bénéficie déjà d'une attention particulière au travers des actions menées dans le cadre du site Natura 2000, tel n'est pas le cas du Grand rhinolophe qui apparaît fortement menacée par l'expansion urbaine en périphérie de Narbonne. La localisation et la protection de gîtes (en milieu bâti) serait une action pertinente pour participer à la conservation des populations locales de l'espèce.