



AGIR pour la
BIODIVERSITÉ
PAYS DE LA LOIRE



Implantation de parcs éoliens dans les Pays de la Loire

Cartes d'alerte CHAUVÉ-SOURIS



Implantation de parcs éoliens dans les Pays de la Loire

Cartes d'alerte CHAUVE-SOURIS

Mars 2018

Coordination et rédaction :

Benoît MARCHADOUR (Coordination régionale LPO Pays de la Loire)

En collaboration avec :

Diane ANXIONNAT (LPO Vendée), Marek BANASIAK (CPIE Vallées de la Sarthe et du Loire), Loïc BELLION (CPIE Loire Anjou), Claire CHATAGNON (Mayenne Nature Environnement), Nicolas CHENAVAL (Groupe Mammalogique Breton), Perrine DULAC (LPO Vendée) et Benjamin MÊME-LAFOND (LPO Anjou), Julien Moquet (LPO Sarthe) et les administrateurs du Groupe Chiroptères des Pays de la Loire.



VALLEES DE LA SARTHE ET DU LOIR



AGIR pour la
BIODIVERSITÉ
VENDEE



AGIR pour la
BIODIVERSITÉ
SARTHE



LOIRE ANJOU



AGIR pour la
BIODIVERSITÉ
ANJOU



SOMMAIRE

1	Introduction	1
2	Méthodologie	2
2.1	Variables et notes selon les espèces	2
2.1.1	Intérêt patrimonial (N_P)	2
2.1.2	Sensibilité directe aux éoliennes (N_{SE}).....	3
2.1.3	Niveau d'incidence (N_I) et rayon d'action par espèce.....	4
2.2	Note espèce dans un gîte (N_{SP_G}).....	6
2.2.1	Note liée au type d'occupation (N_{OC})	6
2.2.2	Note liée aux effectifs de l'espèce (N_{EFF})	6
2.2.3	Calcul de la note N_{SP_G} et application dans les rayons d'action (N_{SP_RA})	7
2.3	Note espèce en dehors d'un gîte (autres localités).....	8
2.4	Prise en compte des milieux favorables aux chauves-souris	10
2.4.1	Les forêts	10
2.4.2	Le bocage.....	10
2.4.3	Les cours d'eau	11
2.4.4	Les zones humides.....	11
2.4.5	Le littoral.....	12
2.4.6	Les réserves naturelles nationales et régionales.....	12
2.5	Cartographie des zones d'incidences potentielles.....	13
2.5.1	Définition des classes d'incidence potentielle	13
2.5.2	Cartographie des données chauves-souris et des données milieu	13
2.5.3	Avantages et limites de la méthode.....	15
3	Résultats	16
3.1	Données mobilisées.....	16
3.2	Zones d'incidences potentielles pour les chauves-souris	19
4	Répartition des espèces pour lesquelles le niveau d'incidence est le plus fort	21
	Bibliographie	28
	Annexes	29
	Résumé	37

TABLE DES ILLUSTRATIONS

Figure 1 : note attribuée (N_{EFF}) selon les effectifs de l'espèce au sein d'un gîte (graphiques du haut et du bas)	7
Figure 2 : localisation des sites acoustiques et de capture dans les Pays de la Loire	9
Figure 3 : densité des données liées aux sites acoustiques et de capture.....	9
Figure 4 : distribution des mailles selon le score obtenu avec les données gîtes et classement des mailles par niveau d'incidence potentielle.....	14
Figure 5 : densité des données liées aux gîtes (hibernation, mise-bas, transit/estivage, swarming) ; (plus c'est rouge foncé, plus la densité des données est élevée)	17
Figure 6 : localisation des gîtes (hibernation, mise-bas, transit/estivage) dans les Pays de la Loire ainsi qu'aux alentours de la région (rayon de 30 km)	18
Figure 7 : zones d'incidences potentielles pour les chauves-souris dans les Pays de la Loire liées à l'implantation d'éoliennes terrestres.....	20
Figure 8 : répartition des données de la Pipistrelle commune dans les Pays de la Loire (données 2010-2017).....	23
Figure 9 : répartition des données de la Pipistrelle de Kuhl dans les Pays de la Loire (données 2010-2017).....	24
Figure 10 : répartition des données de la Pipistrelle de Nathusius dans les Pays de la Loire (données 2010-2017)	25
Figure 11 : répartition des données de la Noctule commune dans les Pays de la Loire (données 2010-2017).....	26
Figure 12 : répartition des données de la Noctule de Leisler dans les Pays de la Loire (données 2010-2017).....	27
Tableau 1 : intérêt patrimonial calculé pour chaque espèce de chauves-souris présente dans les Pays de la Loire	2
Tableau 2 : sensibilité directe aux éoliennes (mortalité) calculée pour chaque espèce de chauves-souris présente dans les Pays de la Loire (hors cas d'éoliennes implantées en forêt et près de haies). 3	
Tableau 3 : classe d'incidence (C_i) et définition de la valeur des classes pour chaque rayon d'action de chaque espèce présente dans les Pays de la Loire (N_p = note patrimonialité ; N_{SE} = note sensibilité ; N_i = note incidence) ;	5
Tableau 4 : exemple d'addition des scores des espèces présentes dans un même gîte	8
Tableau 5 : niveau d'incidence des mailles selon la note obtenue à partir des données dans les gîtes	14
Tableau 6 : niveau d'incidence des mailles de 1 km * 1 km selon la densité en haies estimée en mètre linéaire par hectare	14
Tableau 7 : résumé des objets cartographiés et classés selon les 4 niveaux d'incidence potentielle ..	15
Tableau 8 : nombre de données synthétisées selon leur nature et le secteur géographique.....	17

1 Introduction

L'installation de parcs éoliens dans les Pays de la Loire est en constante augmentation. Cette dynamique est la conséquence l'objectif fixé à 1 750 MW d'électricité produite par l'énergie éolienne à l'échelle régionale d'ici 2020. Au 30 juin 2017, la puissance des parcs installés était de 732 MW pour 83 parcs. Loin de l'objectif fixé pour 2020, cette puissance en Pays de la Loire augmente à 1 313 MW si on considère les 128 parcs autorisés (DREAL, 2017). Au regard de ces chiffres, plusieurs dizaines de parcs éoliens autorisés devraient voir le jour d'ici 2020 afin de remplir l'objectif fixé par le ministère.

Depuis les premières éoliennes installées, les connaissances sur l'impact de ces infrastructures énergétiques sur la biodiversité et tout particulièrement sur les chauves-souris se sont améliorées. Il est indéniable que toutes les éoliennes ont des impacts directs (mortalité) et indirects (perte d'habitats, effarouchement, etc.) sur les chauves-souris. Ces impacts peuvent être importants selon leur localisation et selon les enjeux connus et évalués.

La Coordination régionale LPO Pays de la Loire, en collaboration avec de nombreuses associations dans la région, avait mené un premier travail en 2010 visant à identifier les zones d'incidences potentielles pour les chauves-souris dans le cadre d'implantation d'éoliennes. Depuis, le niveau de connaissance sur la répartition des chauves-souris a fortement augmenté à l'échelle régionale, nécessitant une mise à jour de ce travail.

Ainsi, la Coordination régionale LPO Pays de la Loire a réalisé une mise à jour des premières cartes réalisées en 2010. La méthodologie utilisée dans ce rapport diffère de la précédente en apportant plus de précisions. Elle s'inspire de celle mise en œuvre dans la région Rhône-Alpes (Le Bret & Letscher, 2010). Elle permet de croiser des données liées aux chauves-souris, notamment à partir des gîtes, avec des données liées aux milieux et aux paysages. La carte finale « zones d'incidences potentielles pour les chauves-souris liées à l'implantation d'éoliennes dans les Pays de la Loire » constitue le principal résultat de ce travail. Elle permet de classer et visualiser les territoires selon 4 niveaux d'incidences que pourrait avoir l'implantation d'éoliennes. Cette carte a vocation à alerter les développeurs, les services instructeurs, les bureaux d'études, les collectivités et les citoyens quant aux incidences que pourraient avoir des éoliennes dans la région selon leur emplacement, à partir du niveau de connaissance actuel. Il s'agit dans ce rapport d'un porter à connaissance a minima qui doit être complété par les différentes étapes classiques d'une étude d'impact (pré-diagnostics, diagnostics, etc.).

Ce document devra faire l'objet de mise à jour régulière, tous les 5 ans, afin de prendre en compte l'amélioration des connaissances naturalistes ainsi que des connaissances liées à l'impact des éoliennes sur les chauves-souris.

2 Méthodologie

2.1 Variables et notes selon les espèces

2.1.1 Intérêt patrimonial (N_p)

Pour considérer l'intérêt patrimonial de chaque espèce de Chauves-souris dans les Pays de la Loire, le niveau de priorité régional a été pris en considération (Marchadour, 2010). Les espèces prioritaires sont identifiées selon leur statut régional, européen et la méthodologie prend également en compte la responsabilité de la région pour la conservation de chacune des espèces. Afin de ne pas avoir de note égale à 0 pour les espèces non prioritaires, toutes les notes de priorité régionales ont été augmentées d'1 point. Ainsi le niveau de patrimonialité des chauves-souris est défini selon 4 niveaux de priorité :

- Priorité régionale très élevée (note > 5)
- Priorité régionale élevée (note entre 3 et 4)
- Priorité régionale faible (note = 2)
- Non prioritaire (note = 1)

Afin d'avoir une notation comparable à celle de la sensibilité (cf. 2.1.2), la note de priorité obtenue a été redéfinie sur une base 10. La note patrimoniale (N_p) ainsi calculée pour chaque espèce figure dans le Tableau 1.

Tableau 1 : intérêt patrimonial calculé pour chaque espèce de chauves-souris présente dans les Pays de la Loire

Espèce	Niveau de priorité PDL	N_p
Rhinolophe euryale	8	10,0
Barbastelle d'Europe	6	7,5
Murin de Bechstein	6	7,5
Petit Rhinolophe	4	5
Grand Murin	3	3,8
Grand Rhinolophe	3	3,8
Noctule de Leisler	2	2,5
Oreillard roux	2	2,5
Pipistrelle de Nathusius	2	2,5
Minioptère de Schreibers	1	1,3
Murin à moustaches	1	1,3
Murin à oreilles échancrées	1	1,3
Murin d'Alcathoé	1	1,3
Murin de Daubenton	1	1,3
Murin de Natterer	1	1,3
Noctule commune	1	1,3
Oreillard gris	1	1,3
Pipistrelle commune	1	1,3
Pipistrelle de Kuhl	1	1,3
Pipistrelle pygmée	1	1,3
Sérotine bicolore	1	1,3
Sérotine commune	1	1,3

2.1.2 Sensibilité directe aux éoliennes (N_{SE})

Une note par espèce (N_{SE}) prend en compte ce critère au regard de la connaissance sur la mortalité connue par espèce mais aussi en considérant les comportements migratoires et les hauteurs de vol. Cette note se base sur la hiérarchisation proposée par Eurobats (Rodrigues *et al.*, 2015) par groupes d'espèces :

- **Sensibilité élevée** ($N_{SE} = 10$) : concerne les espèces de haut vol, celles des lisières et les espèces migratrices => les Noctules et les Pipistrelles ;
- **Sensibilité moyenne** ($N_{SE} = 5$) : concerne le même type d'espèces mais pour lesquelles les données de mortalité sont moins nombreuses et le caractère migratoire moins marqué => Sérotines et Barbastelle.
- **Sensibilité faible** ($N_{SE} = 1$) : concerne les espèces évoluant plutôt en milieu fermé, peu retrouvées mortes au pied des éoliennes => les murins, les rhinolopes et les oreillards.

Une note est ainsi attribuée à chacune des espèces selon son niveau de sensibilité estimé par EUROPBATS (Tableau 2).

Attention, l'évaluation de cette sensibilité des espèces aux éoliennes est valable uniquement pour des parcs éoliens installés en milieu ouvert c'est-à-dire suffisamment éloignés des haies et des lisières boisées. Il est certain que l'installation d'un parc en milieu forestier aurait un impact potentiellement élevé sur des espèces réputées peu sensibles.

Tableau 2 : sensibilité directe aux éoliennes (mortalité) calculée pour chaque espèce de chauves-souris présente dans les Pays de la Loire (hors cas d'éoliennes implantées en forêt et près de haies)

Espèce	N_{SE}	Commentaire
Minioptère de Schreibers	10	Espèces de haut vol dont certaines sont migratrices et pouvant évoluer le long de lisières ; espèces les plus concernées par les données de mortalité à l'échelle nationale
Noctule commune	10	
Noctule de Leisler	10	
Pipistrelle commune	10	
Pipistrelle pygmée	10	
Pipistrelle de Nathusius	10	
Pipistrelle de Kuhl	10	
Sérotine commune	5	Espèces de haut vol dont certaines sont migratrices et pouvant évoluer le long de lisières ; espèces moins concernées par les données de mortalité
Barbastelle d'Europe	5	
Sérotine bicolore	5	
Grand Rhinolophe	1	Espèces évoluant plutôt en milieu fermé et peu retrouvées dans les suivis de mortalité
Petit Rhinolophe	1	
Rhinolophe euryale	1	
Grand Murin	1	
Oreillard roux	1	
Oreillard gris	1	
Murin de Daubenton	1	
Murin d'Alcathoé	1	
Murin à moustaches	1	
Murin à oreilles échanquées	1	
Murin de Natterer	1	
Murin de Bechstein	1	

2.1.3 Niveau d'incidence (N_i) et rayon d'action par espèce

2.1.3.1 Note d'incidence (N_i) et classe d'incidence (C_i)

Le **niveau d'incidence ou note d'incidence (N_i)** est calculé en croisant le niveau de patrimonialité de l'espèce avec son niveau de sensibilité directe aux éoliennes. Plus ce niveau est élevé, plus l'incidence sur l'espèce considérée est importante car celle-ci présente un risque fort de collision ou représente un enjeu important au niveau régional (parfois les deux).

Afin de donner plus de poids au facteur risque de collision, la note N_{SE} est multipliée par 2. Ainsi,

$$N_i = (2 \times N_{SE} + N_P)/3$$

La note d'incidence (N_i) pour chaque espèce de chauves-souris est indiqué dans le Tableau 3. Ces notes permettent de classer les différentes espèces selon **3 classes d'incidence (C_i)** :

- **Incidence forte** : $C_i = 3$ (note incidence comprise entre 1 et 3,5)
- **Incidence moyenne** : $C_i = 2$ (note incidence comprise entre 3,6 et 7)
- **Incidence faible** : $C_i = 1$ (note incidence > 7)

2.1.3.2 Rayons d'action (R_A)

Que ce soit autour des gîtes ou à partir d'un point de contact (capture, détection, télémétrie), des **rayons théoriques d'action** sont définis pour chaque espèce en fonction des capacités d'éloignement de chacune d'elle. Les rayons d'action moyens et maximum par espèce sont établis selon la bibliographie (Rodrigues *et al.*, 2015, Dietz *et al.*, 2009 ; Arthur & Lemaire, 2009 ; Roué & Barataud, 1999).

Afin de se calquer au mieux sur les distances connues d'éloignements aux gîtes, **nous avons retenu 5 rayons de 1, 2, 5, 15 et 30 km**. Ces rayons permettent de définir finement les zones les plus sensibles autour des gîtes à la fois pour les espèces à grand rayon d'action et celles parcourant de faibles distances.

Cinq classes (de 0 à 4) définissent ainsi la probabilité de présence des espèces dans un rayon d'action donné. Indirectement, ces classes constituent aussi un indice de sensibilité de nature géographique. Cela permet de désigner des zones à fort enjeu près des colonies jusqu'à des zones à enjeu faible loin des colonies connues (indice de sensibilité décroissant centrifuge). Les espèces parcourant de faibles distances se voient attribuer la classe « 0 » dans le(s) rayon(s) d'action qu'elles n'atteignent pas. Leur note calculée est donc nulle pour ce rayon.

Les valeurs retenues pour chaque rayon d'action pour les différentes espèces figurent dans le Tableau 3.

Tableau 3 : classe d'incidence (C_i) et définition de la valeur des classes pour chaque rayon d'action de chaque espèce présente dans les Pays de la Loire (N_P= note patrimonialité ; N_{SE}= note sensibilité ; N_I= note incidence) ;

Espèce	N _p	N _{se}	N _i	C _i	0-1 km	1-2 km	2-5 km	5-15 km	15-30 km	Remarques
Noctule de Leisler	2,5	10	7,5	3 (fort)	4	4	3	2	1	
Pipistrelle de Nathusius	2,5	10	7,5		4	3	2	1	0	
Minioptère de Schreibers	1,3	10	7,1		4	4	3	2	1	espèce non prise en compte, données marginales
Noctule commune	1,3	10	7,1		4	4	3	2	1	
Pipistrelle commune	1,3	10	7,1		3	2	1	0	0	
Pipistrelle de Kuhl	1,3	10	7,1		3	2	1	0	0	
Pipistrelle pygmée	1,3	10	7,1		3	2	1	0	0	
Barbastelle d'Europe	7,5	5	5,8	2 (moyen)	4	3	2	1	1	
Rhinolophe euryale	10,0	1	4,0		4	3	2	1	0	
Sérotine bicolore	1,3	5	3,8		4	4	3	2	1	espèce non prise en compte, données marginales
Sérotine commune	1,3	5	3,8		4	3	2	1	0	
Murin de Bechstein	7,5	1	3,2	1 (faible)	3	2	1	0	0	
Petit Rhinolophe	5,0	1	2,3		3	2	1	0	0	
Grand Murin	3,8	1	1,9		4	4	3	2	1	
Grand Rhinolophe	3,8	1	1,9		4	3	2	1	0	
Oreillard roux	2,5	1	1,5		3	2	1	0	0	
Murin à moustaches	1,3	1	1,1		3	2	1	0	0	
Murin à oreilles échancrées	1,3	1	1,1		4	3	2	1	0	
Murin d'Alcathoé	1,3	1	1,1		3	2	1	0	0	
Murin de Daubenton	1,3	1	1,1		4	3	2	1	0	
Murin de Natterer	1,3	1	1,1		3	2	1	0	0	
Oreillard gris	1,3	1	1,1		3	2	1	0	0	

(Note : C_i est considérée comme fort pour Pipistrelle sp. et Noctule sp. ; C_i est considéré comme faible pour Murin sp., Oreillard sp. et Rhinolophe sp.)

2.2 Note espèce dans un gîte (N_{SP_G})

Chaque espèce ayant des données de présence en gîte se voit attribuer une note spécifique N_{SP_G} .

Cette **note espèce en gîte** (N_{SP_G}) dépend de 3 critères :

- **Classe d'incidence** de l'espèce calculée précédemment (C_i) ;
- Des **effectifs de l'espèce dans le gîte** correspondant (N_{EFF} , voir ci-après) ;
- Du **type (ou période) d'occupation** du gîte par l'espèce (N_{OC} , voir ci-après).

Ainsi, pour une espèce présente dans un même gîte :

$$N_{SP_G} = (C_i \times N_{EFF} \times N_{OC})_{\text{mise-bas}} + (C_i \times N_{EFF} \times N_{OC})_{\text{hivernage}} + (C_i \times N_{EFF} \times N_{OC})_{\text{estivage-transit}}$$

2.2.1 Note liée au type d'occupation (N_{OC})

Nous distinguons dans la notation les **gîtes estivaux, hivernaux et de transit**. Pour les gîtes estivaux, les critères de **reproduction** (notamment juvénile non volant) viennent distinguer les gîtes abritant des colonies de reproduction des gîtes d'individus isolés ou non reproducteurs (estivage).

Ainsi, selon le type d'occupation du gîte, une note est attribuée donnant plus d'importance à un gîte de reproduction ou d'hivernage :

- $N_{OC} = 2,5$: mise-bas ;
- $N_{OC} = 2$: hivernage ;
- $N_{OC} = 1$: estivage, transit

Les quelques cas de sites faisant l'objet de swarming n'ont pas été intégrés au même titre que les autres types d'occupation. La définition précise de ce type de site ne fait pas consensus dans la région et les résultats auraient été trop hétérogènes d'un département à l'autre. Néanmoins, les sites à enjeux pour cette période du cycle des chauves-souris correspondent à des sites à forts enjeux à d'autres périodes et sont, de fait, pris en considération par ailleurs.

2.2.2 Note liée aux effectifs de l'espèce (N_{EFF})

Les **effectifs maximums obtenus dans chaque gîte pour chaque espèce** sont retenus sur les 15 dernières années. Pour les gîtes de reproduction, l'effectif global est pris en considération intégrant potentiellement les jeunes de l'année. **Les données avec 1 seul individu ont été écartées.**

La note correspondant à l'effectif maximal connu au cours des 15 dernières années est attribuée selon le logarithme (base 10) de cet effectif (Figure 1). Par cette méthode, l'intérêt est d'attribuer un facteur multiplicateur (de 1 à 3, car les gîtes abritant plus de 1 000 individus de la même espèce sont rarissime dans les Pays de la Loire), basé sur l'effectif absolu. Ce facteur tend également à limiter l'effet des grandes colonies d'espèces grégaires vis-à-vis des espèces pour lesquelles une colonie de 50 individus est à considérer comme importante. Pour les effectifs inférieurs ou égaux à 10 ($\text{Log}_{10} \leq 1$), la note neutre de 1 est automatiquement attribuée, ce pour ne pas déclasser les gîtes à faible effectif : certaines espèces ne forment pas toujours des colonies ayant d'importants effectifs.

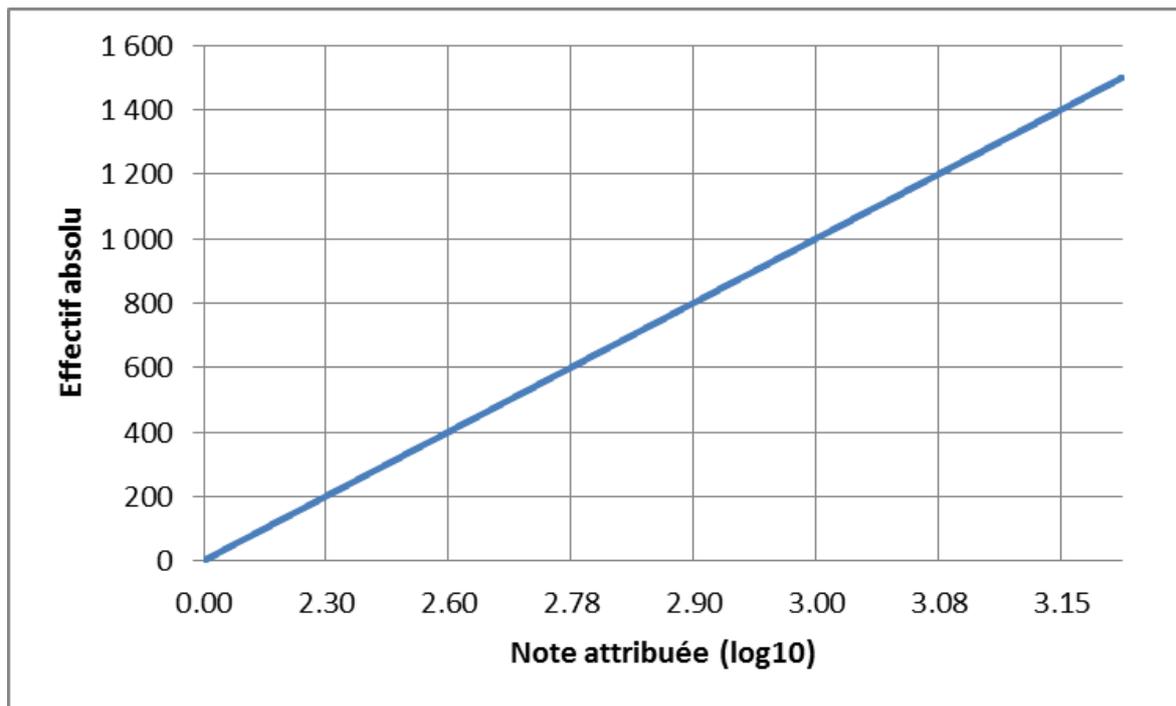


Figure 1 : note attribuée (N_{EFF}) selon les effectifs de l'espèce au sein d'un gîte (graphiques du haut et du bas)

2.2.3 Calcul de la note N_{SP_G} et application dans les rayons d'action (N_{SP_RA})

Chaque espèce ayant des données de présence en gîte se voit attribuer une note spécifique N_{SP_G} .

Cette **note espèce en gîte** (N_{SP_G}) dépend de 3 critères :

- **Classe d'incidence** de l'espèce calculée précédemment (C_i) ;
- Des **effectifs de l'espèce dans le gîte** correspondant (N_{EFF} , voir précédemment) ;
- Du **type (ou période) d'occupation** du gîte par l'espèce (N_{OC} , voir précédemment).

Ainsi, pour une espèce présente dans un même gîte :

$$N_{SP_G} = (C_i \times N_{EFF} \times N_{OC})_{\text{mise-bas}} + (C_i \times N_{EFF} \times N_{OC})_{\text{hivernage}} + (C_i \times N_{EFF} \times N_{OC})_{\text{estivage-transit}}$$

Une fois la note N_{SP_G} calculée pour l'espèce dans le gîte considéré, il convient de noter le gîte et l'espèce dans les 5 rayons déterminés (1, 2, 5, 15 et 30 km) selon la note (entre 0 et 4) qui a été attribuée à l'espèce pour chacun de ces rayons (cf. 2.1.3.2).

Ainsi, pour chaque rayon d'action $N_{SP_G_RA} = N_{SP_G} * N_{RA}$ (où N_{RA} est la note de l'espèce dans le rayon d'action considéré).

Au final, les notes globales attribuées dans les rayons d'actions liés à un gîte sont l'addition des Notes $N_{SP_G_RA}$ obtenues pour chaque espèce présente dans le gîte considéré (ex. dans Tableau 4).

Tableau 4 : exemple d'addition des scores des espèces présentes dans un même gîte

Espèce	Période	Effectif	C _i	N _{EFF}	N _{OC}	N _{SP_G}	1km	2km	5km	15km	30km
Murin à oreilles échancrée	hiver	780	1	2,89	2	6	24	18	12	6	0
Rhinolophe Euryale	hiver	100	2	2	2	8	32	32	24	16	8
Grand Rhinolophe	hiver	250	1	2,4	2	5	20	15	10	5	0
Grand Rhinolophe	repro	80	1	1,90	2	4	16	12	8	4	0
TOTAL							92	77	54	31	8

2.3 Note espèce en dehors d'un gîte (autres localités)

Au début de la démarche, la prise en compte des données de capture, de télémétrie et de détection acoustique a été envisagée. Pour chaque donnée, la méthodologie prévoyait de croiser la classe d'incidence de l'espèce considérée avec un indice de reproduction allant de 1 à 3 selon les informations disponibles (femelle allaitante/gestante, juvénile volant, etc.). Ensuite, la note obtenue était attribuée dans les différents rayons d'actions de la même manière que décrit précédemment.

Après sollicitation des partenaires, il s'est avéré que l'hétérogénéité des données disponibles était beaucoup trop importante (Figure 2 & Figure 3). Par exemple, le nombre de données acoustiques, télémétriques et de capture est 10 fois plus important en Maine-et-Loire qu'en Sarthe.

Ainsi, la carte de répartition des données disponibles correspond à la localisation des chiroptérologues les plus actifs en détection acoustique dans la région. Par conséquent, son intégration dans la démarche globale induirait un biais trop important dans la détermination des zones d'incidences potentielles.

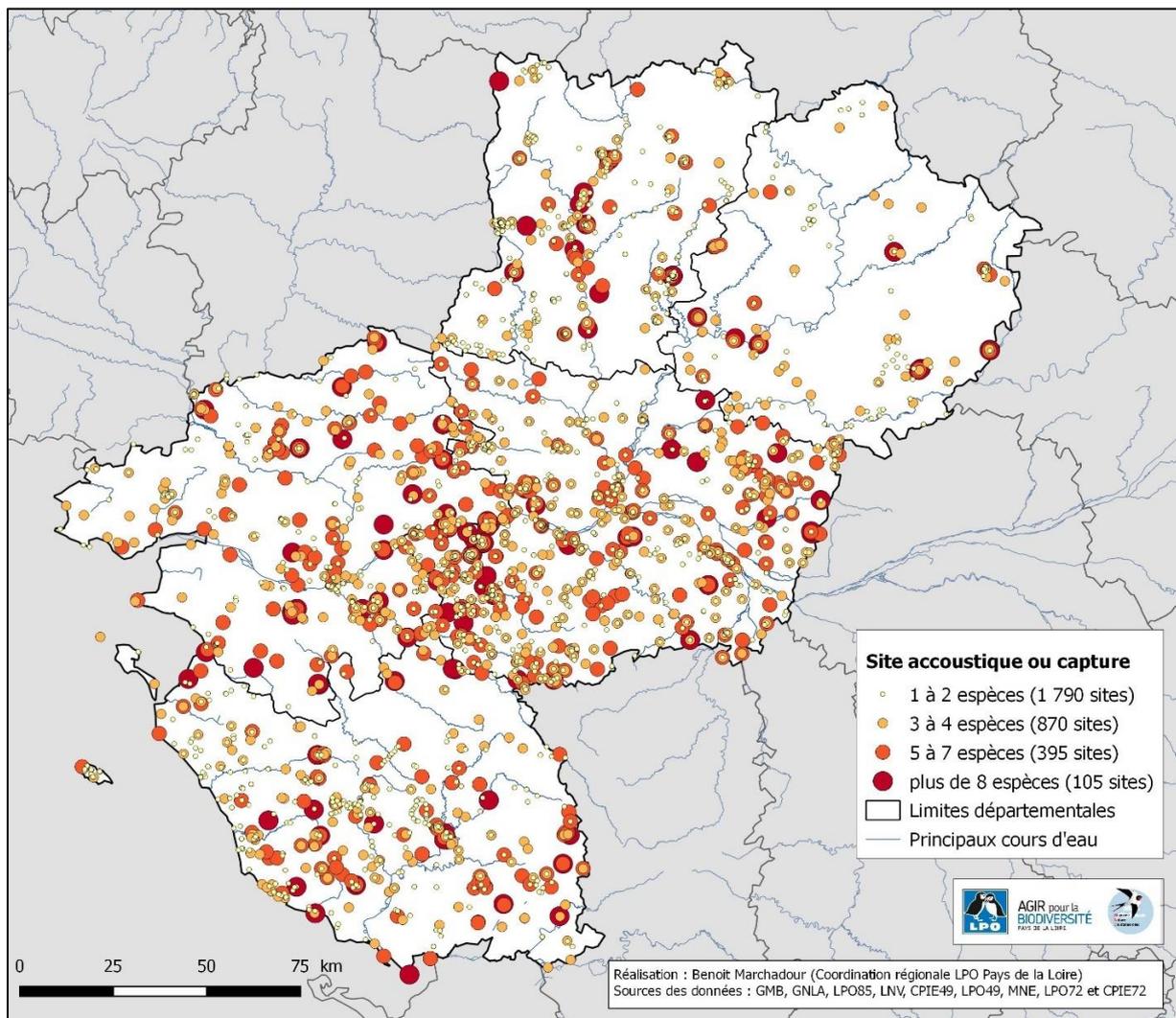


Figure 2 : localisation des sites acoustiques et de capture dans les Pays de la Loire

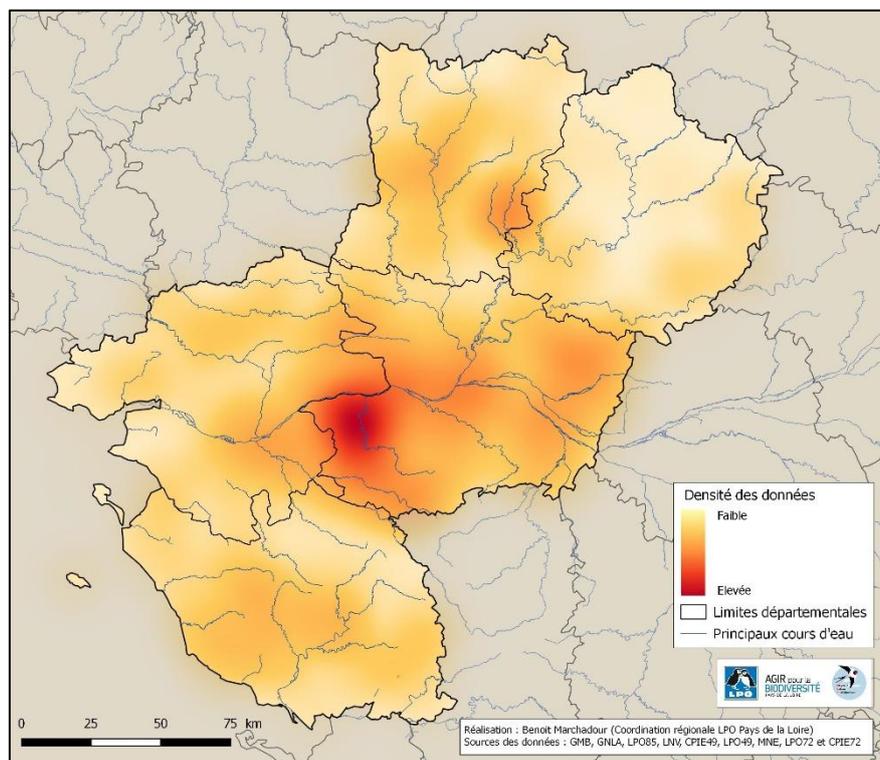


Figure 3 : densité des données liées aux sites acoustiques et de capture

2.4 Prise en compte des milieux favorables aux chauves-souris

La méthodologie décrite ne considère que les données de chauves-souris liées à des gîtes. Les données ponctuelles liées à la détection acoustique, à la capture ou aux suivis télémétriques sont trop hétérogènes à l'échelle régionale pour être pertinentes. En effet, leur intégration provoquerait un déséquilibre sans aucun sens écologique, ce qui n'est pas le cas des gîtes pour lesquels le niveau de connaissance est plus homogène, notamment en phase d'hibernation.

Malgré ce constat, nous avons fait le choix d'identifier des milieux particulièrement favorables aux chauves-souris où la mise en place de parcs éoliens pourraient leur être préjudiciable. Les milieux identifiés sont les suivants :

- Les forêts ;
- Le bocage ;
- Les principaux cours d'eau ;
- Les principales zones humides ;
- Le littoral ;
- Les réserves naturelles nationales et régionales.

2.4.1 Les forêts

Les milieux forestiers sont particulièrement attractifs pour les chauves-souris. Plusieurs espèces, parfois réputées peu sensibles aux éoliennes, y accomplissent l'ensemble ou une grande partie de leur cycle biologique. De nombreuses autres espèces utilisent fréquemment les milieux boisés pour y chasser. Toute installation d'éoliennes au sein de milieux forestiers ou à moins de 200 m d'une lisière boisée est à proscrire (Groupe Chiroptères de la SFEPM, 2016).

Ainsi, toutes les zones boisées supérieures à 20 ha ont été cartographiées et représentées avec un niveau d'incidence potentiel très fort. Les données forestières ont été extraites de la base de données Corine Land Cover de 2012 en sélectionnant les codes 311, 312 et 313 dans la nomenclature officielle.

2.4.2 Le bocage

Matrice essentielle de nos paysages ligériens, le bocage est un milieu très favorable à de nombreuses espèces de chauves-souris, et tout particulièrement les haies qui jouent différents rôles : zones d'alimentation, zones de gîtes et zones de déplacement. Certaines espèces comme les rhinolophes sont très sensibles à la présence de haies et à la structure du paysage.

La présence d'éoliennes dans certains secteurs bocagers est envisageable mais devient plus contraignante dès que le réseau de haies se densifie. D'une manière générale, toute installation d'éoliennes est à proscrire à moins de 200 m d'éléments arborés (Groupe Chiroptères de la SFEPM, 2016). On peut donc considérer qu'au-dessus d'une densité de 110 ml de haies par hectare, il est difficile de respecter cette distance de 200 m.

Par conséquent, la densité de haies a été calculée à l'échelle des mailles de 1km² à partir des couches cartographiques disponibles à l'échelle régionale et réalisées par l'Institut forestier national en collaboration avec la Fédération régionale des chasseurs (Carto Haies 53 : orthophoto 2006 (PVA) « © IFN – n° 2009 – CIP – 2 – 186 – Tous droits réservés » ; Carto Haies 49 : orthophoto 2008 (PVA) « © IFN – n° 2009 – CIP – 2 – 015 – Tous droits réservés » ; Carto Haies 72 : orthophoto 2005 (PVA) « © IFN – n° 2009 – CIP – C –178 – Tous droits réservés » ; Carto Haies 85 : orthophoto 2005 (PVA) « © IFN – n° 2008 – CIP – C –158 – Tous droits réservés » ; Carto Haies 44 : orthophoto 2009 (PVA) « © IFN – n° 2011 – CIP – 2 –29 – Tous droits réservés »).

Selon leur densité en haies, les mailles de 1 km * 1 km ont été classées dans l'un des 4 niveaux d'incidences potentielles (cf. § **Erreur ! Source du renvoi introuvable.**).

2.4.3 Les cours d'eau

Les cours d'eau constituent également des milieux attractifs pour les chauves-souris. Souvent associés à une ripisylve et à des prairies humides, les cours d'eau et leurs milieux proches produisent une ressource trophique importante et appréciée par de nombreuses espèces. Par ailleurs, les ouvrages d'arts peuvent être utilisés comme gîte en période d'hibernation, de transit ou de mise-bas. D'une manière plus générale, rivières et fleuves structurent le paysage de telle manière que beaucoup de chauves-souris les utilisent comme corridors pour se déplacer en plus de les utiliser comme territoires de chasse. Par exemple, il est relativement fréquent de contacter la Pipistrelle de Nathusius en proximité des cours d'eau et plus généralement des zones humides en période de migration.

Partant de ce constat, les principaux cours d'eau, c'est-à-dire de catégorie 1, 2 et 3 dans la BD Carthage ont été sélectionnés. Leur emprise a été augmentée d'une zone tampon de 500 m pour ceux de catégorie 1 et 2 et d'une zone tampon de 100 m pour ceux de catégorie 3. Les polygones ainsi créés ont été cartographiés comme zones d'incidence potentielle très forte.

2.4.4 Les zones humides

Pour les mêmes raisons que les cours d'eau, les zones humides ont un fort intérêt pour les chauves-souris et constituent des milieux sensibles pour ces espèces. Nous avons décidé d'intégrer les zones humides les plus importantes de la région en tant que zones d'incidence potentielle très forte. Pour les identifier, nous avons sélectionné et adapté le périmètre des zones humides classées en site d'intérêt communautaire :

- Marais de Talmond et zones littorales entre les Sables-d'Olonne et Jard-sur-Mer ;
- Estuaire de la Loire ;
- Vallée de la Loire de Nantes aux Ponts-de-Cé et ses annexes ;
- Marais de Goulaine ;
- Grande Brière et marais de Donges ;
- Estuaire de la Loire Sud - Baie de Bourgneuf ;
- Marais de l'Erdre ;
- Lac de Grand-Lieu ;
- Marais salants de Guérande, traicts du Croisic et dunes de Pen-Bron ;
- Marais Breton, baie de Bourgneuf, île de Noirmoutier et forêt de Monts ;

- Vallée de la Loire des Ponts-de-Cé à Montsoreau ;
- Basses vallées angevines, aval de la rivière Mayenne et prairies de la Baumette ;
- Estuaire de la Loire Nord ;
- Marais Poitevin ;
- La Loire de Candes-Saint-Martin à Mosnes ;
- Marais du Mès, baie et dunes de Pont-Mahé, étang du Pont de Fer.

Par ailleurs, tous ces sites sélectionnés concentrent, en dehors des chauves-souris, de nombreux autres enjeux biodiversité.

2.4.5 Le littoral

Plusieurs inventaires et études (notamment suivis de la mortalité) ont montré la sensibilité du littoral pour plusieurs espèces de chauves-souris notamment les migratrices et les plus sensibles (Pipistrelle de Nathusius par exemple).

Ainsi, une bande littorale large de 1 000 m a été cartographiée et classée en zones d'incidence potentielle très forte.

2.4.6 Les réserves naturelles nationales et régionales

Territoires particulièrement riches en termes de biodiversité et prioritaire en terme de conservation, les 5 réserves naturelles nationales et les 20 réserves naturelles régionales ont été classées en zones d'incidences potentielles très forte. Même si ces sites ne concentrent pas nécessairement d'enjeux majeurs pour les chauves-souris, leur statut leur confère une sensibilité évidente d'une manière plus générale.

2.5 Cartographie des zones d'incidences potentielles

2.5.1 Définition des classes d'incidence potentielle

Les éléments cartographiques, milieux et mailles, sont hiérarchisés au sein de 4 classes d'incidences potentielles définies comme suit :

- **Très forte** : la somme des enjeux et des sensibilités connus au sein de ces territoires implique que l'installation d'un parc éolien peut avoir **une incidence très forte** sur les populations de chauves-souris présentes ; l'installation d'éoliennes au sein de ces zones n'est pas souhaitable et très très fortement déconseillée ;
- **Forte** : la somme des enjeux et des sensibilités connus au sein de ces territoires implique que l'installation d'un parc éolien peut avoir **une incidence forte** sur les populations de chauves-souris présentes ; l'installation d'éoliennes au sein de ces territoires est fortement déconseillée ; seule la mise en place de diagnostics chiroptérologiques adaptés et conséquents pourrait permettre d'envisager l'installation d'éoliennes ;
- **Moyenne** : la somme des enjeux et des sensibilités connus au sein de ces mailles impliquent que l'installation d'un parc éolien peut avoir **une incidence non négligeable** sur les populations de chauves-souris présentes ;
- **Faible ou à préciser** : ces zones sont les plus propices à l'installation d'éoliennes au regard des enjeux chiroptérologiques connus aujourd'hui. Néanmoins, ces secteurs correspondent très souvent aux zones les moins prospectées de la région.

2.5.2 Cartographie des données chauves-souris et des données milieux

2.5.2.1 Données chauves-souris

L'ensemble de la cartographie est réalisé avec le logiciel QGIS (v. 2.14, Essen). Chaque gîte, avec son score global lié aux espèces présentes à différentes périodes, est géoréférencé au sein d'une même couche. Puis les 5 zones tampons sont créées pour chaque gîte. La note de chaque tampon est calculée et intégrée aux tables attributaires.

Une grille de 1 km x 1 km est créée sur l'ensemble de la région et les 10 km périphériques. Ainsi, 44 497 mailles recouvrent l'ensemble du territoire. Le score d'une cellule (ou maille) correspondant à l'addition des scores de chaque tampon inclus dans la cellule. Pour chaque cellule, un score total pour les gîtes est obtenu.

Le score obtenu pour chaque cellule est ramené sur une base 100 afin d'écraser les écarts entre les notes obtenues. À partir de leur note obtenue et selon les ruptures de pente de l'histogramme de distribution (Figure 4), les mailles sont classées selon les 4 niveaux d'incidences (Tableau 5).

Tableau 5 : niveau d'incidence des mailles selon la note obtenue à partir des données dans les gîtes

Note liée au score « gîte »	Niveau d'incidence	Nombre de mailles
0 à 11	Faible ou à préciser	29 616
12 à 23	Moyen	9 194
24 à 46	Fort	4 386
47 à 100	Très fort	1 301

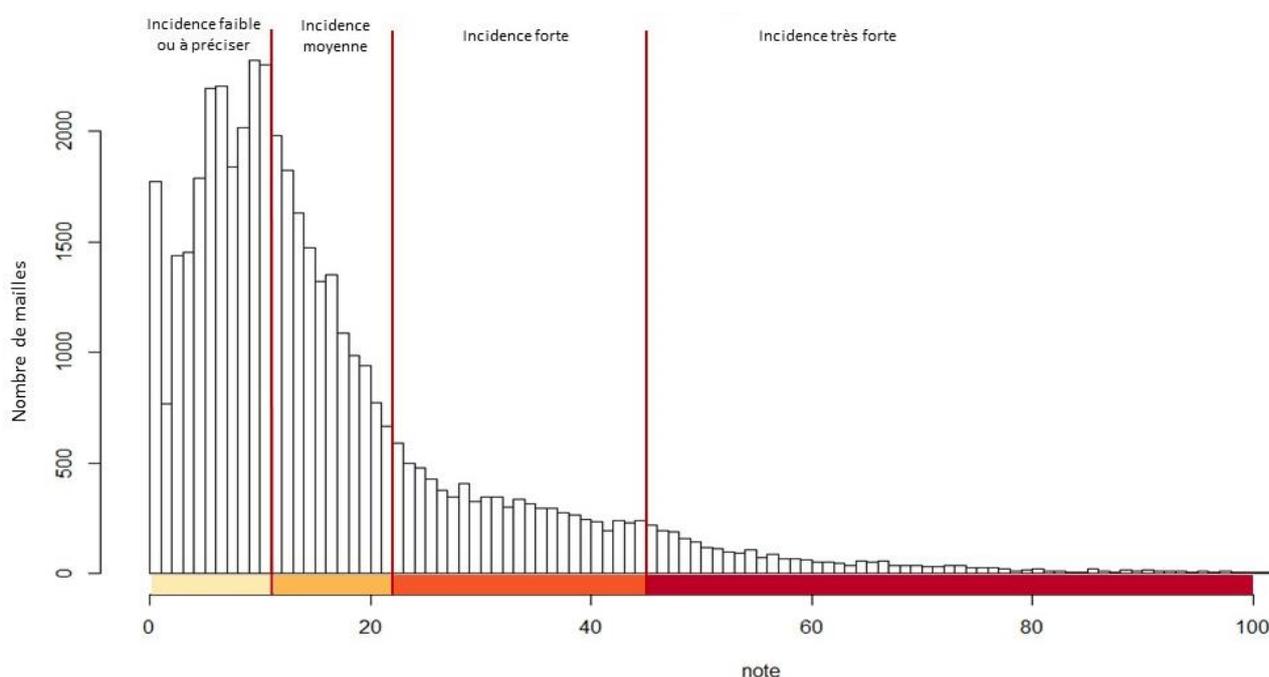


Figure 4 : distribution des mailles selon le score obtenu avec les données gîtes et classement des mailles par niveau d'incidence potentielle

2.5.2.2 Agrégation des niveaux d'incidences liés aux milieux et aux gîtes

Parmi les milieux pris en compte, seul le bocage (densité de haies) a été considéré à l'échelle du maillage 1 km * 1 km. Selon la densité, en mètre linéaire de haies, obtenue par maille, ces dernières ont été classées et cartographiées selon les 4 niveaux d'incidences (Tableau 6).

Tableau 6 : niveau d'incidence des mailles de 1 km * 1 km selon la densité en haies estimée en mètre linéaire par hectare

Densité de haies (ml/ha)	Niveau incidence	Nombre de maille
> 110	Très fort	1 013
]80-110]	Fort	2 303
]50-80]	Moyen	12 173
<= 50	Faible ou à préciser	29 008

Par conséquent, pour chaque maille de 1 km², on obtient deux niveaux d'incidence :

- l'un lié au score issu des données chauves-souris (cf. 2.5.2.1) ;
- l'autre lié au score liée à la densité des haies.

Ainsi, pour chacune des mailles, c'est le niveau d'incidence le plus élevé qui est retenu.

Les autres milieux (forêt, littoral, zones humides, cours d'eau et réserves naturelles) n'ont pas fait l'objet d'une transposition à l'échelle du maillage d'1 km². Les polygones sélectionnés de ces milieux ont été intégrés à la couche d'incidence potentielle très forte.

Le Tableau 7 résume les différents objets classés selon les 4 niveaux d'incidence potentielle.

Tableau 7 : résumé des objets cartographiés et classés selon les 4 niveaux d'incidence potentielle

Niveau d'incidence	Objets et critères
TRÈS FORT	Mailles avec une densité de haies > 110 ml/ha Mailles avec score gîte > 46 Réserves naturelles nationales et régionales Forêts > 20 ha Principaux cours d'eau Bande littorale de 1 000 m Principales zones humides
FORT	Mailles avec une densité de haies comprise entre 81 et 110 ml/ha Mailles avec score gîte compris entre 24 et 46
MOYEN	Mailles avec une densité de haies comprise entre 51 et 80 ml/ha Mailles avec score gîte compris entre 12 et 23
FAIBLE OU À PRÉCISER	Mailles avec une densité de haies < 51 ml/ha Mailles avec score gîte compris entre < 12

2.5.3 Avantages et limites de la méthode

Avantages : bien que nous n'ayons pas pu intégrer les données ponctuelles (acoustiques, captures et télémétrie), cette méthode cartographique permet de valoriser la majeure partie des données chauves-souris liées aux gîtes d'hibernation, de mise-bas et de transit. Une mise à jour régulière à partir de ces données semble envisageable dans des délais relativement court pourvu que les données transmises soient bien structurées. La méthode choisie permet également de ne pas se baser uniquement sur les données d'observations d'espèces puisqu'elle utilise des données sur les milieux. Bien qu'empirique, ces choix permettent de compléter l'analyse en identifiant les milieux les plus sensibles pour les chauves-souris et donc ceux où l'incidence potentielle d'un parc éolien peut être très élevés.

Limites : l'addition des scores par cellule provoque un certain déséquilibre entre les secteurs les plus riches en gîtes par rapport à ceux les plus dépourvus ainsi qu'entre les secteurs les mieux connus et ceux les moins prospectés. C'est donc pour cette raison de niveau de connaissance trop hétérogène que les données ponctuelles n'ont pas été considérées.

3 Résultats

3.1 Données mobilisées

Les données mobilisées concernent la période 2000-2016 mais sont pour la grande majorité postérieure à 2010. Plusieurs structures de la région ont transmis leurs données :

- Le Groupe Mammalogique Breton pour la Loire-Atlantique ;
- Les Naturalistes Vendéens et la LPO Vendée pour la Vendée ;
- La LPO Anjou et le CPIE Loire Anjou pour le Maine-et-Loire ;
- Mayenne Nature Environnement pour la Mayenne ;
- Le CPIE vallées de la Sarthe et du Loir ainsi que la LPO Sarthe pour la Sarthe.

Les données issues des comptages hivernaux et déjà rassemblées dans le cadre d'un travail sur les indicateurs ont également été utilisées. Ces données concernent d'autres structures : Bretagne Vivante, le Conservatoire d'espaces naturels des Pays de la Loire et le Groupe Naturaliste de Loire-Atlantique.

Au-delà du territoire régional, plusieurs structures ont transmis des données de colonies d'hibernation et de mise-bas dans une zone tampon de 30 km afin de compléter les informations dans les territoires limitrophes de la région. Nous remercions Bretagne Vivante, le Groupe Mammalogique Breton, Groupe Mammalogique Normand, Athéna, LPO Touraine, Deux Sèvres Nature Environnement et Nature Environnement 17.



À partir des dizaines de milliers de données disponibles localement, une sélection a été effectuée :

- Pour chaque type de gîte, seule la donnée avec l'effectif maximal pour chaque espèce a été conservée ;
- Pour chaque type de site, seule la donnée avec le plus fort indice de reproduction par espèce a été conservée.

Ainsi, le nombre de données utilisées pour le travail cartographique s'élève à 13 694 (Tableau 8). L'hétérogénéité de la répartition des données demeure importante. Si la disparité au niveau des gîtes s'explique en partie par l'hétérogénéité des enjeux, le niveau de connaissance à l'échelle reste variable

selon les territoires (Figure 5 & Figure 6). Concernant les données ponctuelles (acoustique, capture et télémétrie) et comme expliqué dans la partie méthodologique, l'hétérogénéité était trop importante pour pouvoir les intégrer aux analyses cartographiques.

Tableau 8 : nombre de données synthétisées selon leur nature et le secteur géographique

	85	44	49	72	53	Bretagne	Poitou-Charentes	Normandie	Centre	TOTAL
Gîtes (hiver, reproduction, etc.)	750	485	1 771	509	219	139	119	364	451	4 807
Sites acoustique et de capture	1 523	1 504	4 178	476	1 206	-	-	-	-	8 887

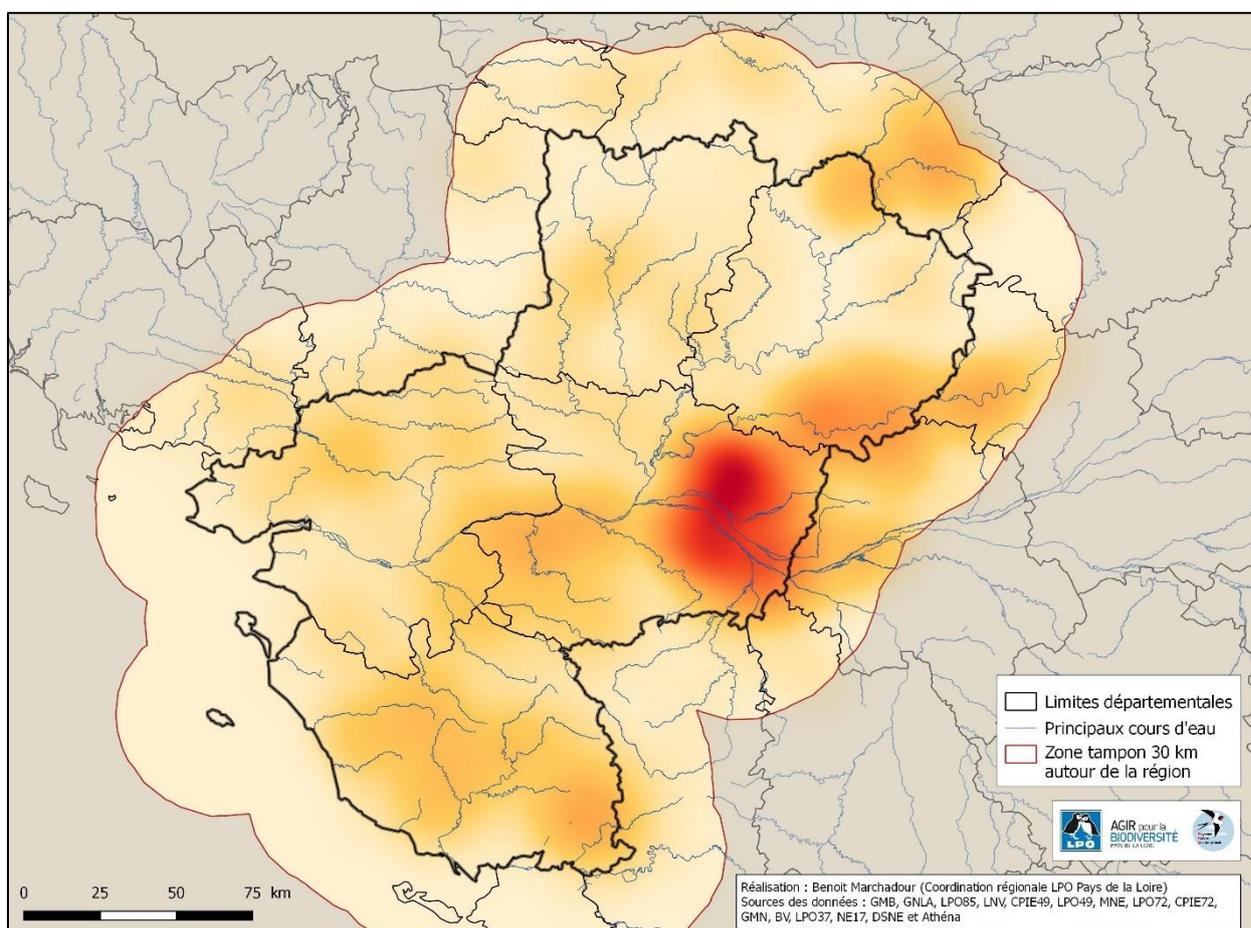


Figure 5 : densité des données liées aux gîtes (hibernation, mise-bas, transit/estivage, swarming) ; (plus c'est rouge foncé, plus la densité des données est élevée)

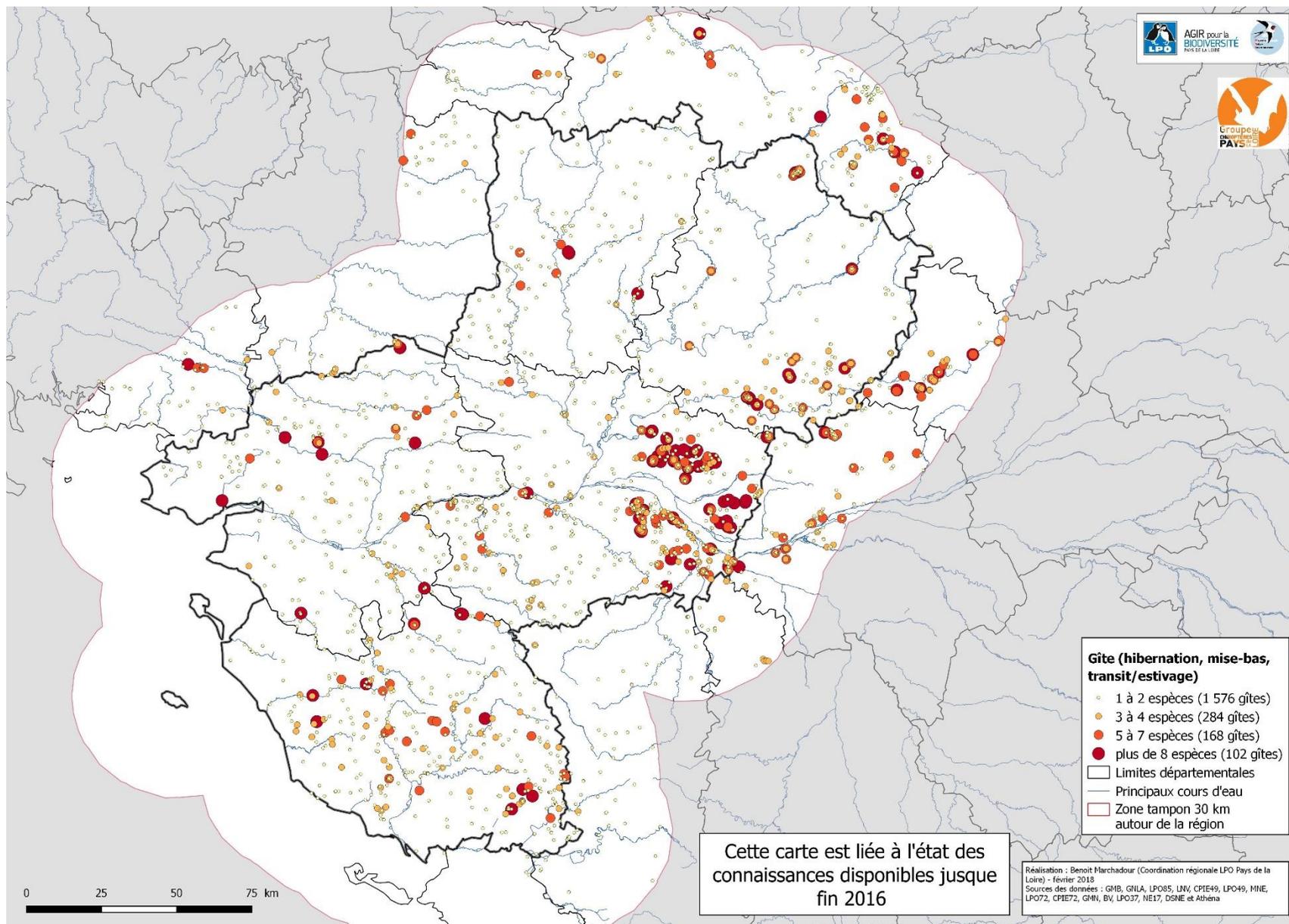


Figure 6 : localisation des gîtes (hibernation, mise-bas, transit/estivage) dans les Pays de la Loire ainsi qu'aux alentours de la région (rayon de 30 km)

3.2 Zones d'incidences potentielles pour les chauves-souris

À partir des données collectées et de la méthodologie mise en œuvre, la Figure 7 correspond à la carte représentant les zones d'incidences potentielles pour les chauves-souris liées à l'implantation d'éoliennes. La définition des **4 niveaux d'incidence** est rappelée :

- **Très fort** : la somme des enjeux et des sensibilités connus au sein de ces territoires implique que l'installation d'un parc éolien peut avoir **une incidence très forte** sur les populations de chauves-souris présentes ; l'installation d'éoliennes au sein de ces zones n'est pas souhaitable et très très fortement déconseillée ;
- **Fort** : la somme des enjeux et des sensibilités connus au sein de ces territoires implique que l'installation d'un parc éolien peut avoir **une incidence forte** sur les populations de chauves-souris présentes ; l'installation d'éoliennes au sein de ces territoires est fortement déconseillée ; seule la mise en place de diagnostics chiroptérologiques adaptés et conséquents pourrait permettre d'envisager l'installation d'éoliennes ;
- **Moyenne** : la somme des enjeux et des sensibilités connus au sein de ces mailles impliquent que l'installation d'un parc éolien peut avoir **une incidence non négligeable** sur les populations de chauves-souris présentes ;
- **Faible ou à préciser** : ces zones sont les plus propices à l'installation d'éoliennes au regard des enjeux chiroptérologiques connus aujourd'hui. Néanmoins, ces secteurs correspondent très souvent aux zones les moins prospectées de la région.

Afin de préciser les zones d'incidences liées aux différents enjeux, plusieurs cartes sont disponibles en annexe :

- **Annexe 1** : carte « zones d'incidences potentielles pour les chauves-souris dans les Pays de la Loire liées à l'implantation d'éoliennes terrestres » avec fond cartographique communal
- **Annexe 2** : carte « zones d'incidences potentielles pour les chauves-souris dans les Pays de la Loire liées à l'implantation d'éoliennes terrestres » avec uniquement les données chauves-souris liées aux gîtes
- **Annexe 3** : carte « zones d'incidences potentielles pour les chauves-souris dans les Pays de la Loire liées à l'implantation d'éoliennes terrestres » avec uniquement les données liées au bocage
- **Annexe 4** : carte « zones d'incidences potentielles pour les chauves-souris dans les Pays de la Loire liées à l'implantation d'éoliennes terrestres » avec uniquement les données liées aux forêts
- **Annexe 5** : carte « zones d'incidences potentielles pour les chauves-souris dans les Pays de la Loire liées à l'implantation d'éoliennes terrestres » avec uniquement les données liées aux réserves naturelles et aux principales zones humides
- **Annexe 6** : carte « zones d'incidences potentielles pour les chauves-souris dans les Pays de la Loire liées à l'implantation d'éoliennes terrestres » avec uniquement les données liées aux humides et principaux cours d'eau

CARTE ALERTE Chauves-souris et éolien

Incidences potentielles pour les chauves-souris liées à l'implantation d'éoliennes dans les Pays de la Loire

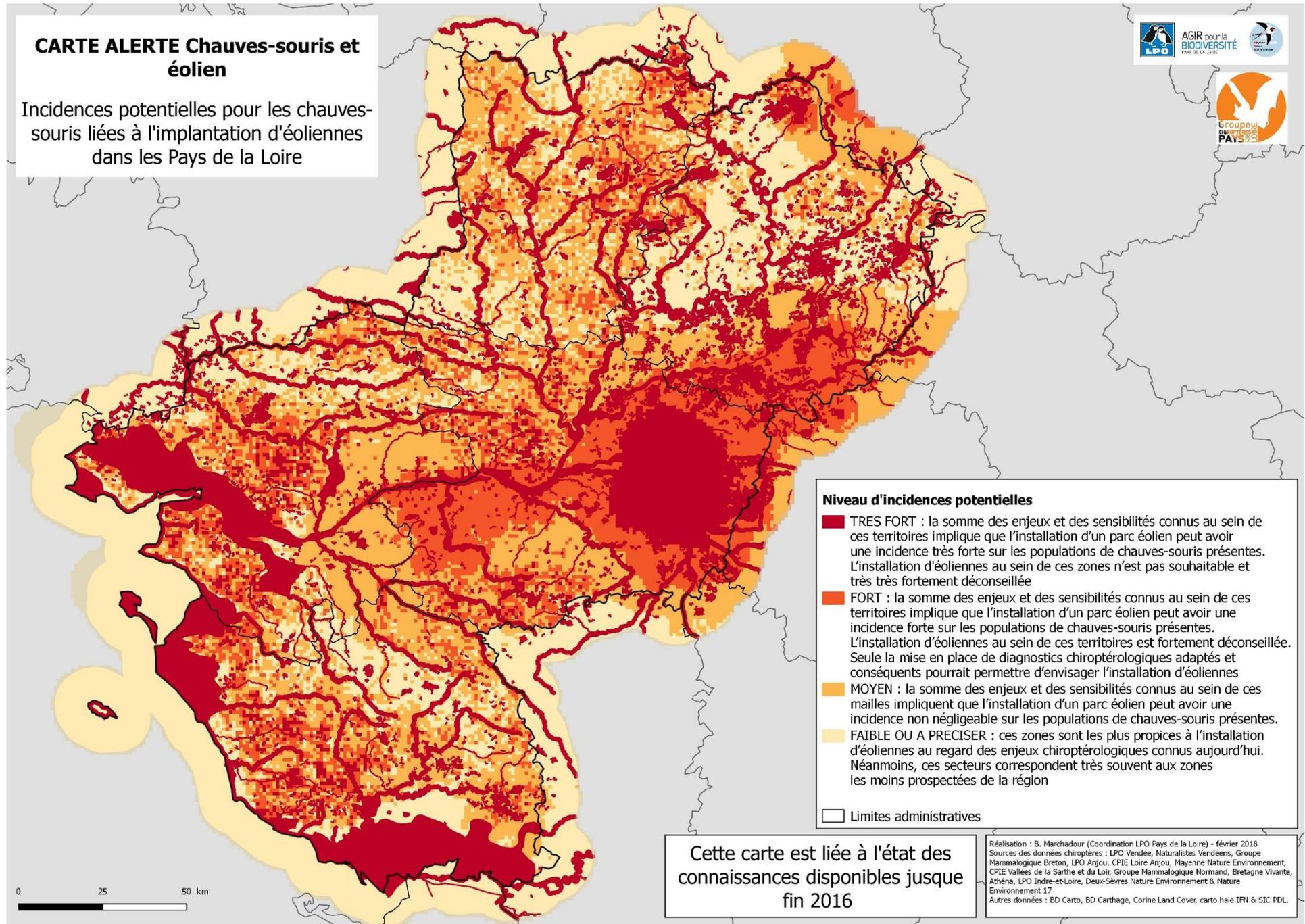


Figure 7 : zones d'incidences potentielles pour les chauves-souris dans les Pays de la Loire liées à l'implantation d'éoliennes terrestres

4 Répartition des espèces pour lesquelles le niveau d'incidence est le plus fort

Parmi les 6 espèces qui sont classées avec un niveau d'incidence potentielle très fort, 5 sont probablement présentes sur l'ensemble de la région. Notons en préalable que, malheureusement, bien que plutôt communes, ces 5 espèces sont paradoxalement parmi celles pour lesquelles notre niveau de connaissance des populations est le plus faible. En effet, et contrairement à certains Chiroptères comme les Rhinolophes, nous ne disposons pas de chiffres sur les populations ni même de tendance *locale* d'évolution. De même, la répartition de ces espèces n'est connue que depuis le développement, récent, de l'écoute ultrasonore et donc fortement liée à l'effort d'échantillonnage des réseaux naturalistes bénévoles. De plus, cette méthode acoustique étant encore en déploiement limité, elle ne permet que d'appréhender une présence ponctuelle et non de donner un état de répartition ou une tendance de population. Cela explique la grande dichotomie entre des départements très prospectés (Anjou...) et d'autres très mal connus (Mayenne, Sarthe) :

- **La Pipistrelle de Nathusius, *Pipistrellus nathusii*** (Figure 10)
Espèce migratrice, elle est principalement détectée en période automnale (août à octobre) et printanière (mars à mai). Ses axes de migration ne sont pas connus : il semble y avoir un passage sur la côte atlantique, de fortes densités sur les grands cours d'eau mais aussi un flux diffus dont l'intensité est variable et souvent imprévisible. Prouvée à quelques reprises, sa reproduction semble possible localement mais de manière assez rare en région. Considérée comme peu commune jusque dans les années 2000, la démocratisation des détecteurs d'ultrasons a modifié notre vision quant à sa répartition, voire à notre responsabilité régionale. En effet, en période de migration, il est possible de la contacter sur l'ensemble du territoire et principalement à proximité des cours d'eau, pièces d'eau de toute taille et autres zones humides. Ses caractéristiques de vol et ses modes de chasse en font une espèce très sensible aux éoliennes, surtout en période migratoire car le nombre d'individus semble beaucoup plus important. Elle est classée dans la catégorie « quasi menacée » de la liste rouge nationale en raison de la baisse *supposée* importante de ces effectifs ces 10 dernières années, et du risque fort sur ces populations justement lié au développement de l'énergie éolienne.
- **La Noctule commune, *Nyctalus noctula*** (Figure 11)
La région des Pays de la Loire abrite à l'année une population pour laquelle notre responsabilité semble importante si on en croit les rares informations nationales disponibles. Gîtant surtout dans les arbres creux (arbres d'alignement ou de parcs, forêts...) mais parfois aussi dans le bâti, elle semble présente sur l'ensemble de la région même si les effectifs sont probablement inégalement répartis. En l'état des connaissances, la proximité des grands cours d'eau semble préférée : Loire, Maine, Erdre, Èvre, Loir, Sarthe, Mayenne... parfois même au cœur des plus grandes métropoles (Nantes, Angers). En période de migration, des individus extérieurs viennent possiblement grossir le contingent déjà présent bien qu'aucune information ne soit disponible sur les routes de vol utilisées. Capable de voler très haut, sur de longues distances, et en s'affranchissant complètement des trames paysagères, la Noctule commune est particulièrement concernée par les collisions dues aux éoliennes. Elle est de ce

fait classée dans la catégorie « vulnérable » de la liste rouge nationale ainsi qu'en raison de la baisse *supposée* de ses effectifs, d'une répartition nationale hétérogène.

- **La Noctule de Leisler, *Nyctalus leisleri*** (Figure 12)

Considérée comme très rare il y a encore quelques années, l'utilisation de l'acoustique a montré que la Noctule de Leisler est potentiellement présente sur une grande partie de la région, notamment en période de migration. Supposée plutôt forestière, sa reproduction a été prouvée dans des secteurs forestiers de la région avec notamment la découverte récente de quelques gîtes de mise-bas arboricoles (Loire-Atlantique et Sarthe) mais aussi la capture de femelles allaitantes (Anjou...). En l'état des connaissances, sa répartition semble présenter une distinction saisonnière : surtout dans les secteurs forestiers en période de mise-bas (mai à juillet) il est possible de la trouver un peu partout en période de migration. Capable de voler très haut, sur de longues distances, la Noctule de Leisler est particulièrement concernée par les collisions dues aux éoliennes. Elle est classée dans la catégorie « quasi-menacée » de la liste rouge nationale en raison de la baisse *supposée* de ces effectifs et d'une sensibilité accrue aux éoliennes.

- **La Pipistrelle commune, *Pipistrellus pipistrellus*** (Figure 8)

Il s'agit de l'espèce de chauves-souris la plus commune de la région, présente à toutes les périodes de l'année. Elle effectue de probables mouvements migratoires dont l'ampleur est très mal connue (intensité, saisonnalité, distance...). Elle occupe quasiment tous les milieux, avec une grande variété de gîtes utilisés aussi bien en bâti que dans les arbres. Les colonies de mise-bas sont donc omniprésentes. Ses caractéristiques de vol et ses modes de chasse en font une espèce très sensible aux éoliennes. C'est d'ailleurs, et de loin, l'espèce avec le plus grand nombre de cas de mortalité avérés en Europe et en France. Elle a récemment été classée dans la catégorie « quasi menacée » de la liste rouge nationale en raison de la baisse importante *supposée* de ses effectifs ces 10 dernières années. Cette chute est à ce jour inexplicable.

- **La Pipistrelle de Kuhl, *Pipistrellus Kuhlii*** (Figure 9)

Également commune dans la région, la Pipistrelle de Kuhl est probablement présente sur l'ensemble du territoire même si ses effectifs semblent moins importants que la Pipistrelle commune. Elle est considérée comme sédentaire. Ses caractéristiques de vol et ses modes de chasse en font une espèce sensible aux éoliennes.

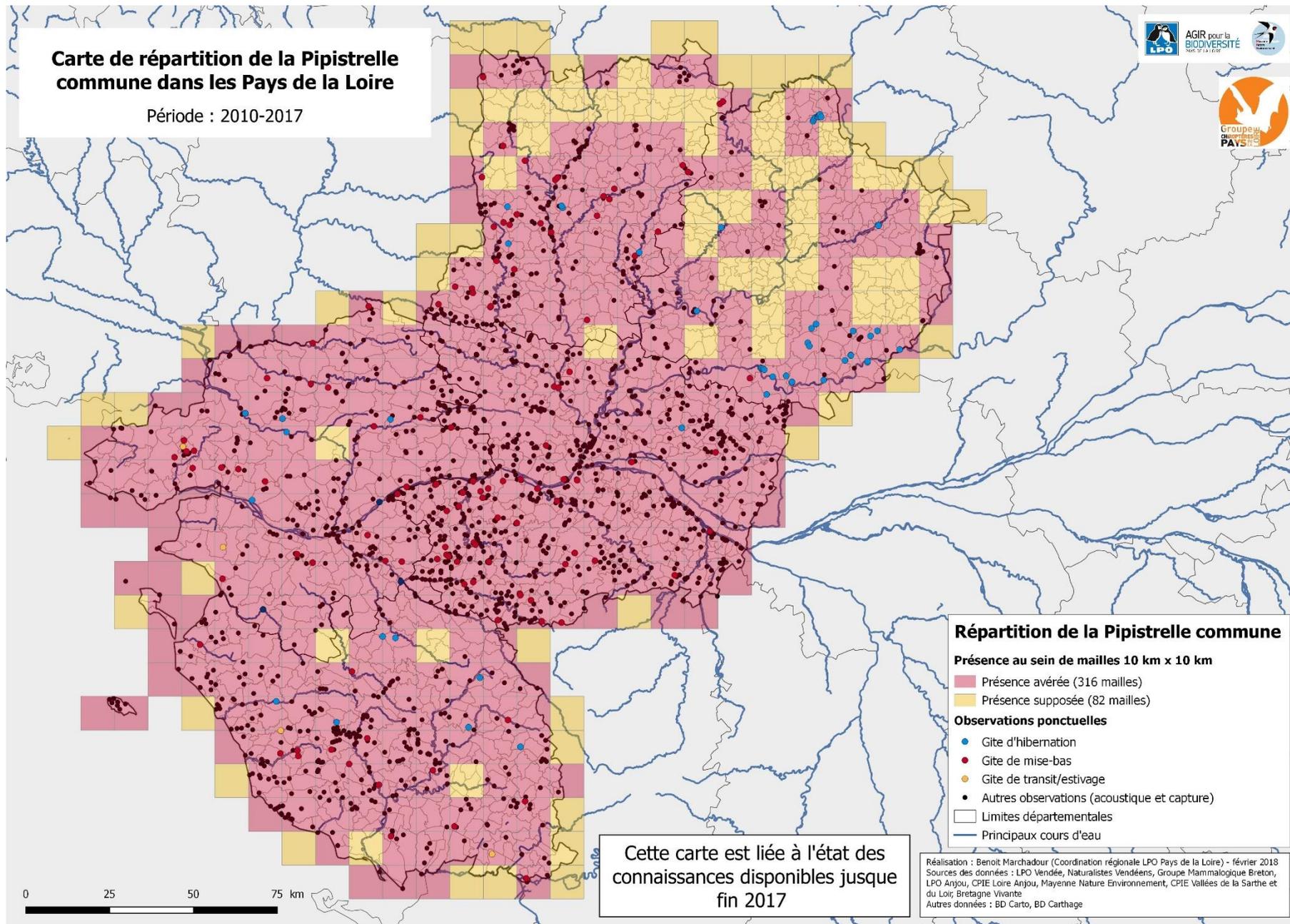


Figure 8 : répartition des données de la Pipistrelle commune dans les Pays de la Loire (données 2010-2017)

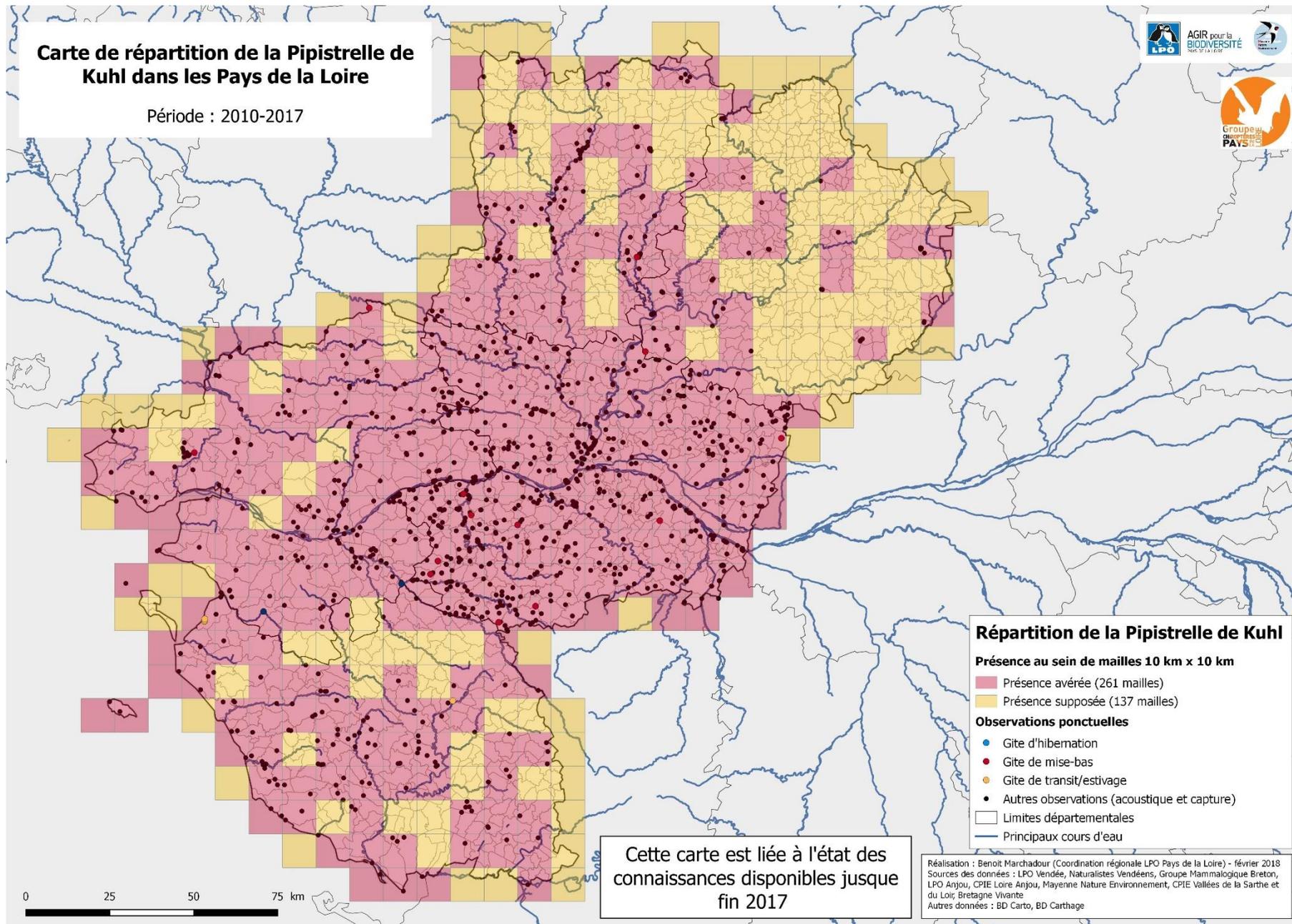


Figure 9 : répartition des données de la Pipistrelle de Kuhl dans les Pays de la Loire (données 2010-2017)

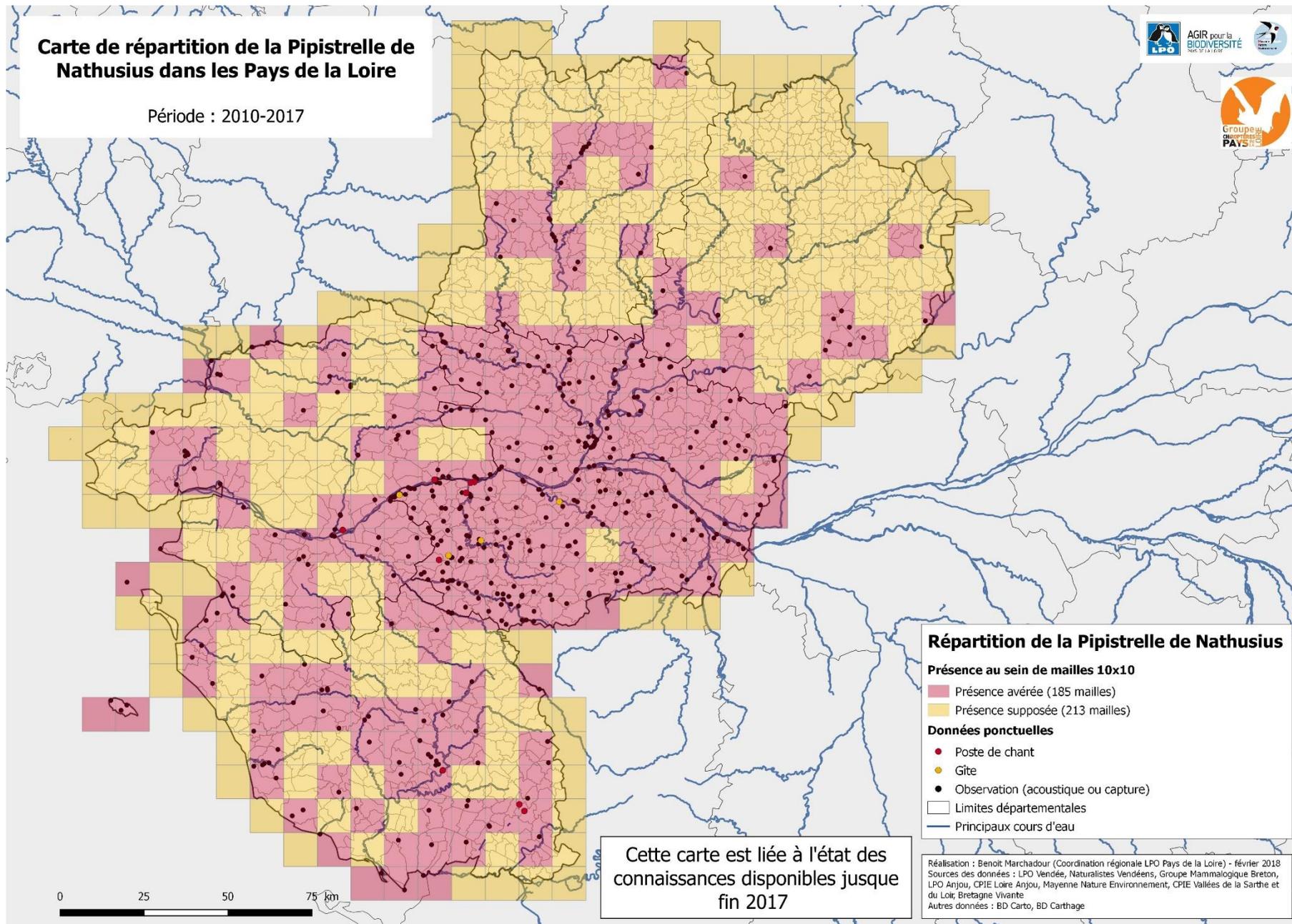


Figure 10 : répartition des données de la Pipistrelle de Nathusius dans les Pays de la Loire (données 2010-2017)

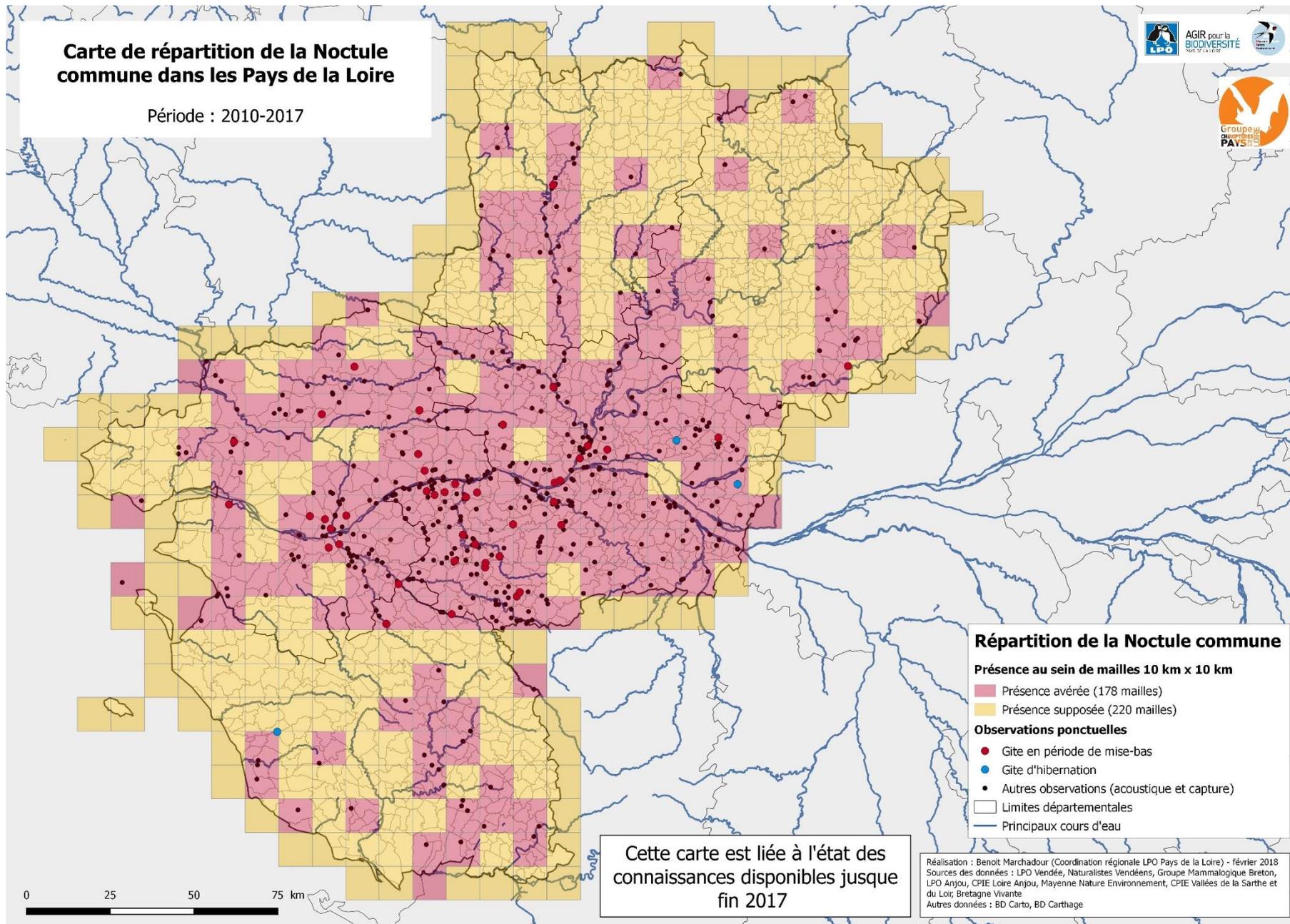


Figure 11 : répartition des données de la Noctule commune dans les Pays de la Loire (données 2010-2017)

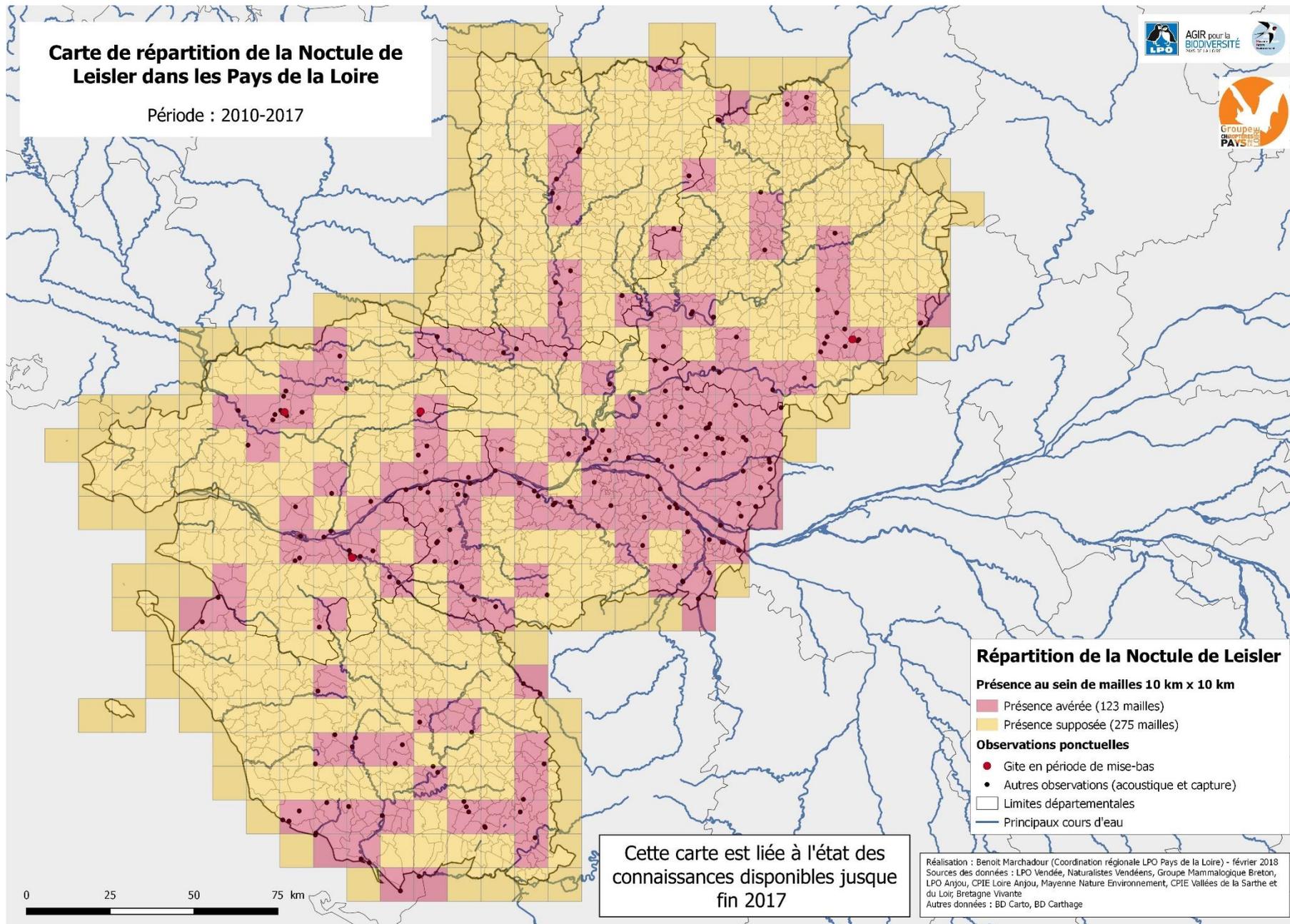


Figure 12 : répartition des données de la Noctule de Leisler dans les Pays de la Loire (données 2010-2017)

BIBLIOGRAPHIE

ARTHUR L. & LEMAIRE M., 2009. *Les chauves-souris de France, Belgique, Luxembourg et Suisse*. Biotopie Éditions, MNHN Paris, 544 p.

DIETZ C., HELVERSEN (Von) O. & NILL D., 2009. *L'encyclopédie des chauves-souris d'Europe et d'Afrique du Nord*. Delachaux & Niestlé, Paris. 400 p.

DREAL 2017. L'éolien et le photovoltaïque en Pays de la Loire. *Lettre trimestrielle*, 25 : 2 p.

GROUPE CHIROPTÈRES DE LA SFEPM, 2016. *Diagnostic chiroptérologique des projets éoliens terrestres Actualisation 2016 des recommandations SFEPM, Version 2.1 (février 2016)*. Société Française pour l'Étude et la Protection des Mammifères, Paris, 33 p. + annexes.

LE BRET V. & LETSCHER R., 2010. *Carte d'alerte avifaune et chiroptères dans le cadre de l'élaboration du Schéma régional éolien en Rhône-Alpes*. CORA Faune Sauvage, Lyon, 53 p.

MARCHADOUR B. (coord.), 2010. *Mammifères, Amphibiens et Reptiles prioritaire dans les Pays de la Loire*. Coordination régionale LPO Pays de la Loire, Conseil Régional des Pays de la Loire, Bouchemaine, 125 p.

RODRIGUES L. Bach, DUBOURG-SAVAGE M.-J., KARAPANDZA B., KOVAC D., KERVYN T., Dekker J., KEPEL A. Bach P., Collins J., HARBUSCH C., PARK K., MICEVSKI B. & MINDERMAN J., 2015. *Guidelines for consideration of bats wind farm projects. Revision 2014*. EUROPBATS Publication Series, n°6 (English version). UNEP/EUROBATS Secretariat, Bonn, Germany, 133 p.

ROUÉ S. Y. & BARATAUD M., 1999. Habitats et activité de chasse des chiroptères menacés en Europe : synthèse des connaissances actuelles en vue d'une gestion conservatrice. *Le Rhinolophe*, Vol. Spec. 2: 1-136.

UICN France, MNHN, SFEPM & ONCFS, 2009. *La Liste rouge des espèces menacées en France - Chapitre Mammifères de France métropolitaine*. Paris, France, 12 p.

ANNEXES

Annexe 1 : carte « zones d'incidences potentielles pour les chauves-souris dans les Pays de la Loire liées à l'implantation d'éoliennes terrestres » avec fond cartographique communal

Annexe 2 : carte « zones d'incidences potentielles pour les chauves-souris dans les Pays de la Loire liées à l'implantation d'éoliennes terrestres » avec parc éolien autorisé

Annexe 3 : carte « zones d'incidences potentielles pour les chauves-souris dans les Pays de la Loire liées à l'implantation d'éoliennes terrestres » avec uniquement les données chauves-souris liées aux gîtes

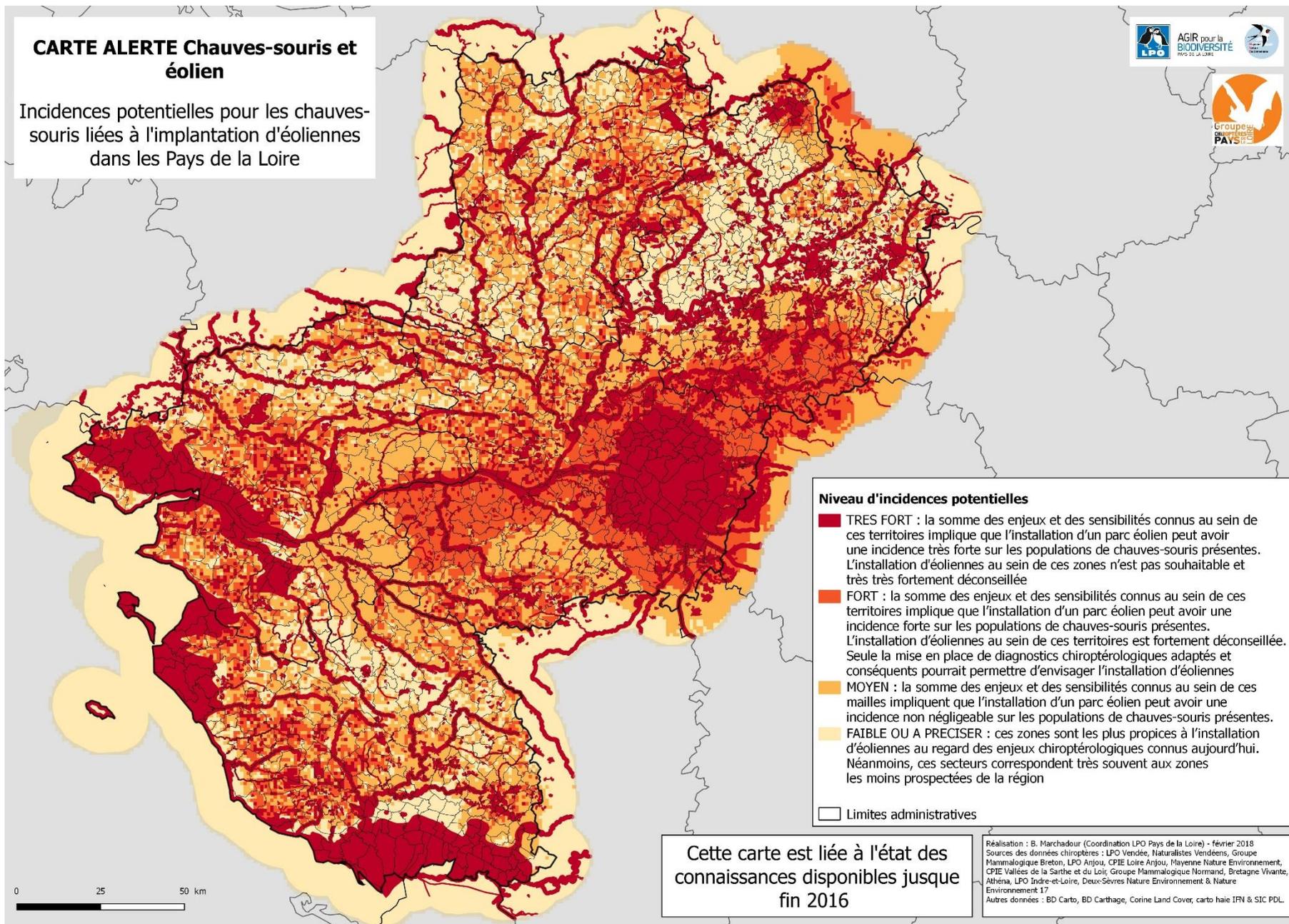
Annexe 4 : carte « zones d'incidences potentielles pour les chauves-souris dans les Pays de la Loire liées à l'implantation d'éoliennes terrestres » avec uniquement les données liées au bocage

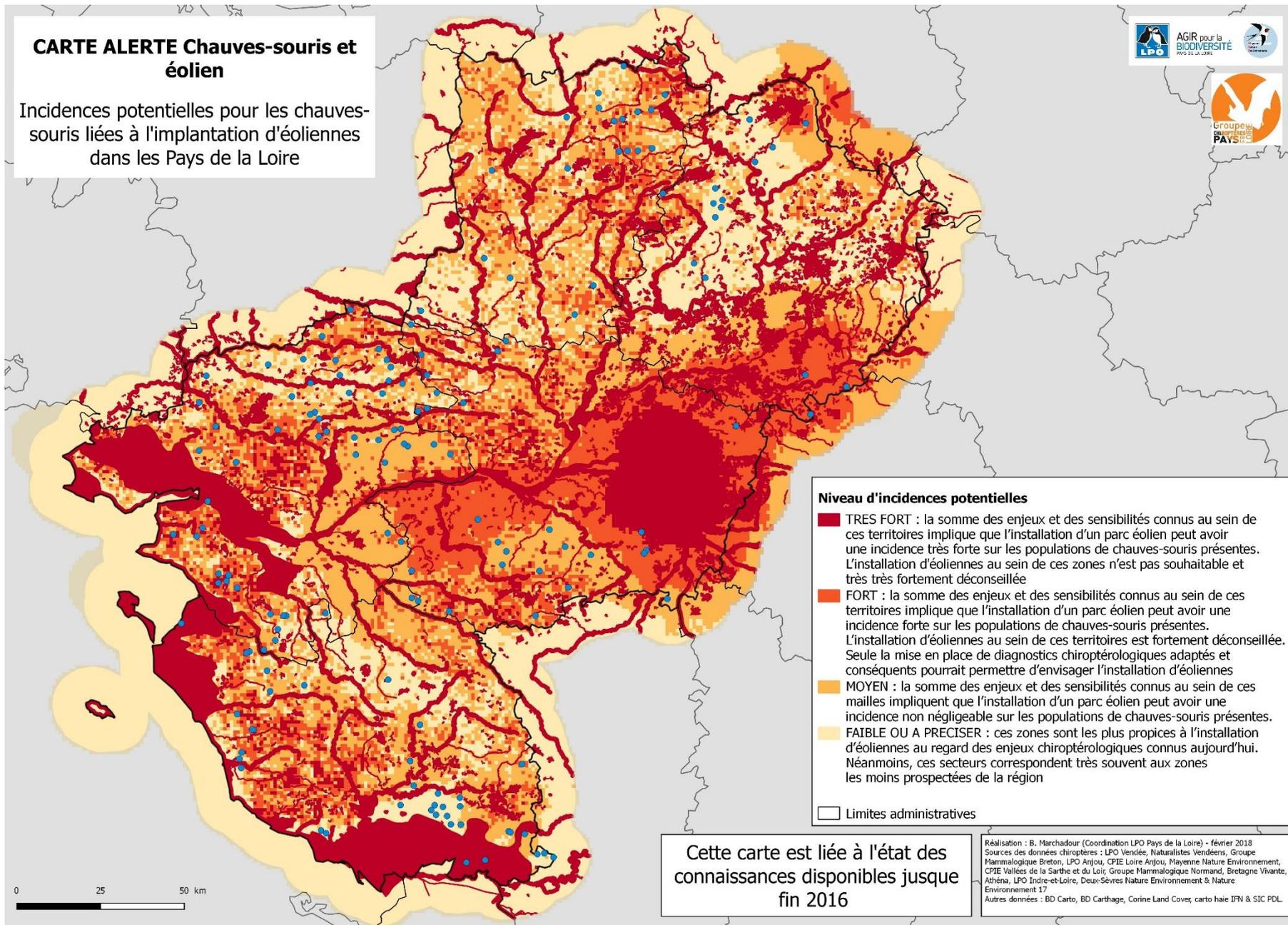
Annexe 5 : carte « zones d'incidences potentielles pour les chauves-souris dans les Pays de la Loire liées à l'implantation d'éoliennes terrestres » avec uniquement les données liées aux forêts

Annexe 6 : carte « zones d'incidences potentielles pour les chauves-souris dans les Pays de la Loire liées à l'implantation d'éoliennes terrestres » avec uniquement les données liées aux réserves naturelles et aux principales zones humides

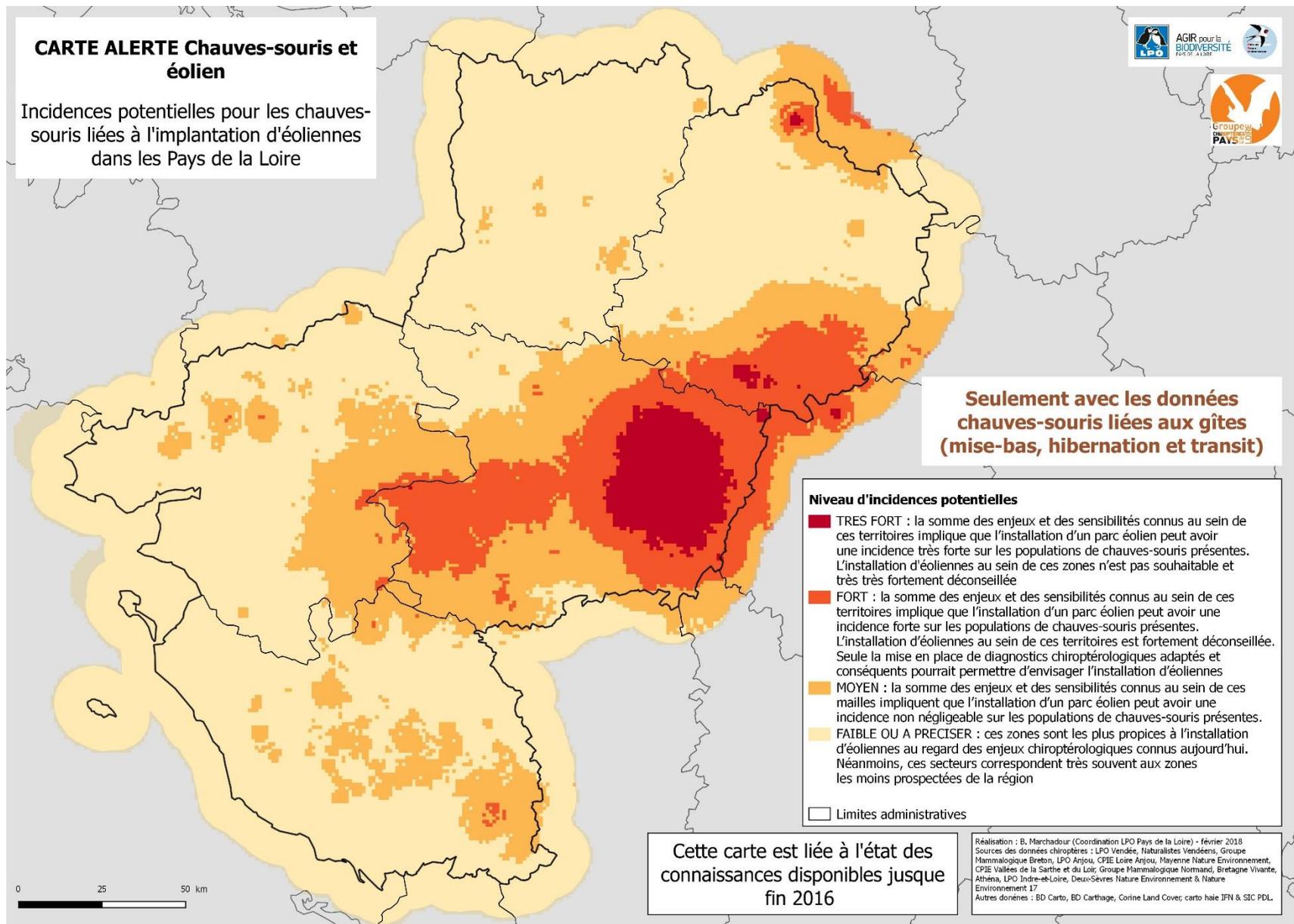
Annexe 7 : carte « zones d'incidences potentielles pour les chauves-souris dans les Pays de la Loire liées à l'implantation d'éoliennes terrestres » avec uniquement les données liées aux humides et principaux cours d'eau

Annexe 1 : carte « zones d'incidences potentielles pour les chauves-souris dans les Pays de la Loire liées à l'implantation d'éoliennes terrestres » avec fond cartographique communal

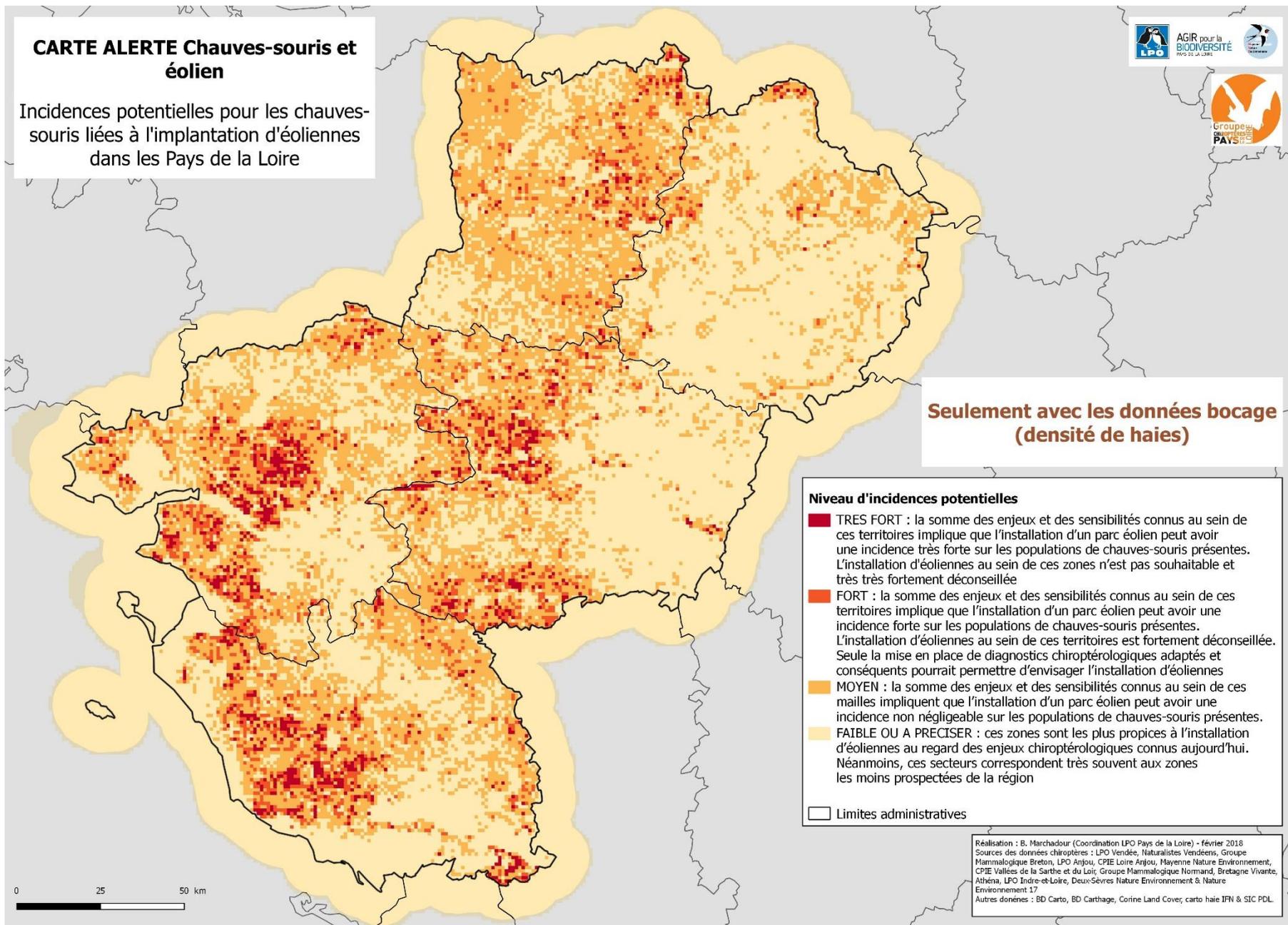




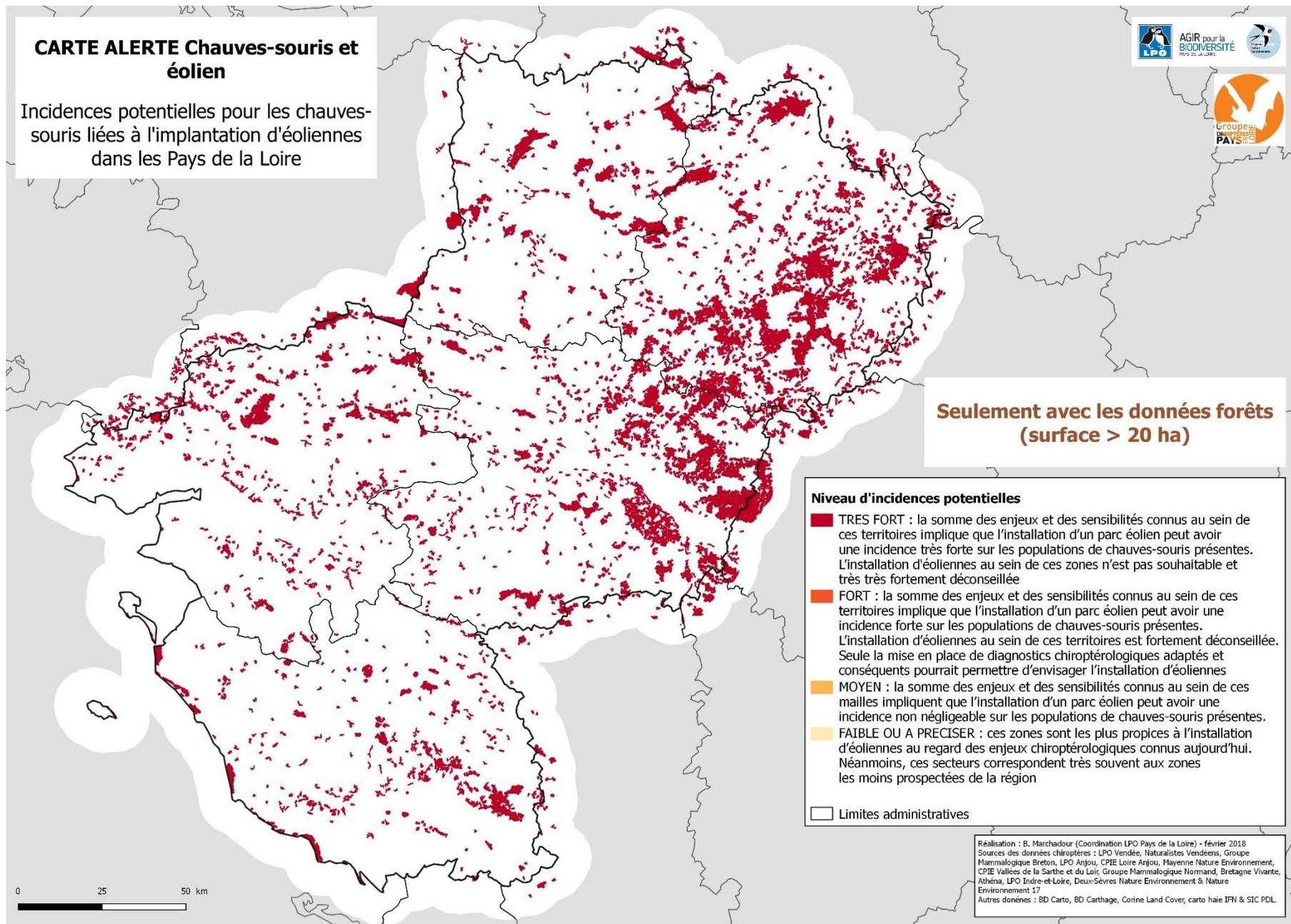
Annexe 3 : carte « zones d'incidences potentielles pour les chauves-souris dans les Pays de la Loire liées à l'implantation d'éoliennes terrestres » avec uniquement les données chauves-souris liées aux gîtes



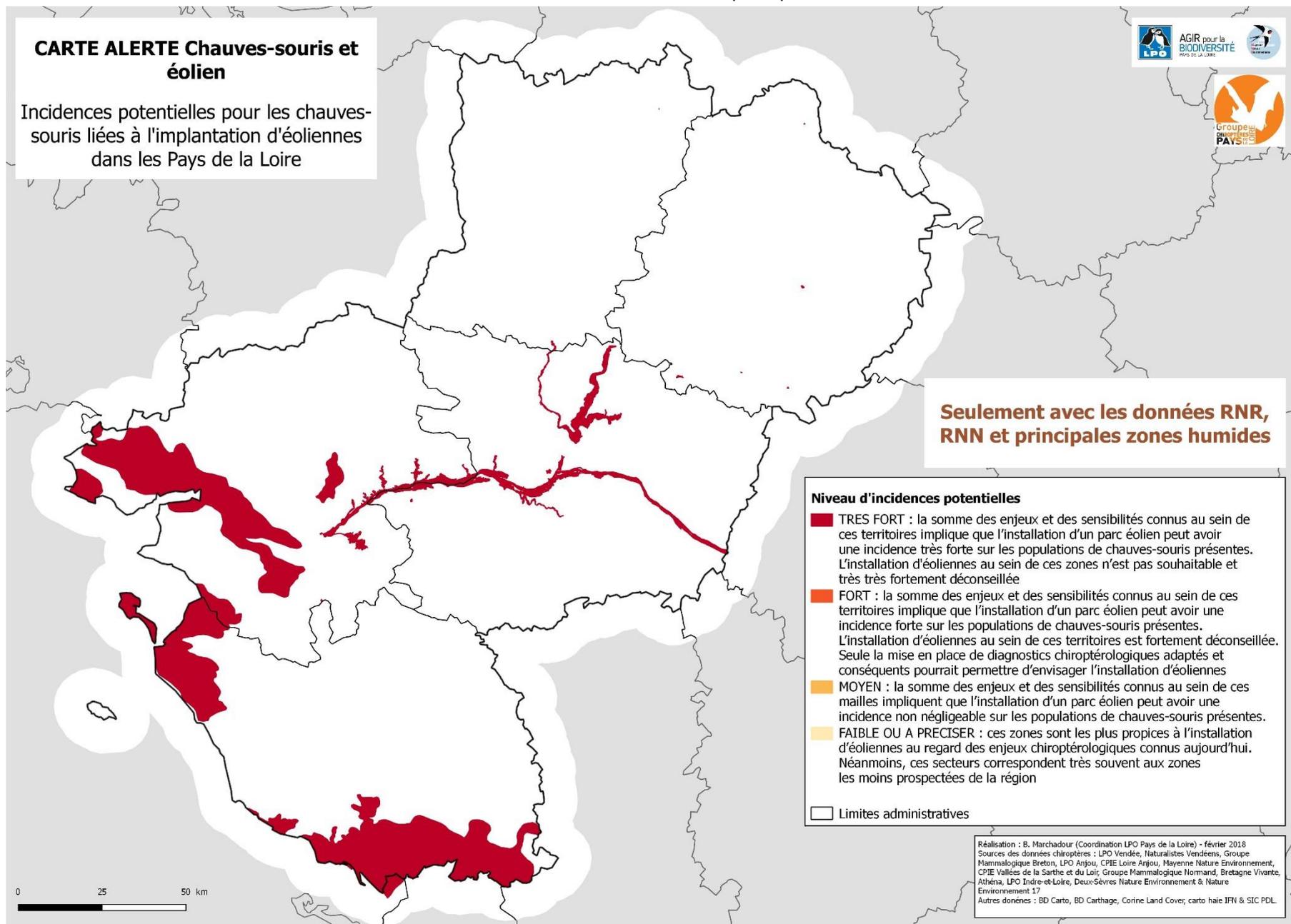
Annexe 4 : carte « zones d'incidences potentielles pour les chauves-souris dans les Pays de la Loire liées à l'implantation d'éoliennes terrestres » avec uniquement les données liées au bocage



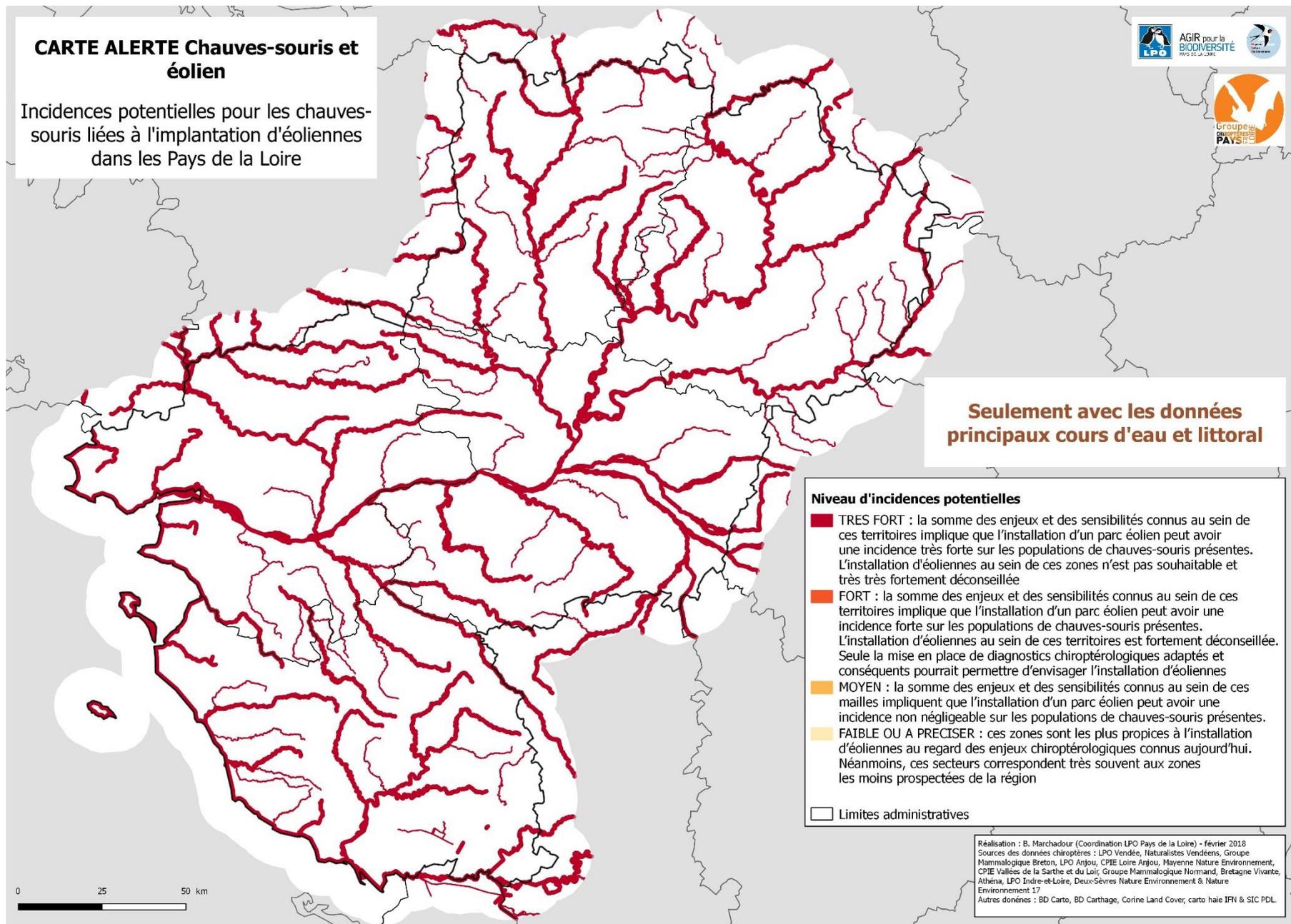
Annexe 5 : carte « zones d'incidences potentielles pour les chauves-souris dans les Pays de la Loire liées à l'implantation d'éoliennes terrestres » avec uniquement les données liées aux forêts



Annexe 6 : carte « zones d'incidences potentielles pour les chauves-souris dans les Pays de la Loire liées à l'implantation d'éoliennes terrestres » avec uniquement les données liées aux réserves naturelles et aux principales zones humides



Annexe 7 : carte « zones d'incidences potentielles pour les chauves-souris dans les Pays de la Loire liées à l'implantation d'éoliennes terrestres » avec uniquement les données liées aux humides et principaux cours d'eau



RÉSUMÉ

La Coordination régionale LPO Pays de la Loire a réalisé une mise à jour des premières cartes réalisées en 2010. La méthodologie utilisée dans ce rapport diffère de la précédente en apportant plus de précisions. Elle s'inspire de celle mise en œuvre dans la région Rhône-Alpes. Elle permet de croiser des données liées aux chauves-souris, notamment à partir des gîtes, avec des données liées aux milieux et aux paysages.

La carte finale « zones d'incidences potentielles pour les chauves-souris liées à l'implantation d'éoliennes dans les Pays de la Loire » constitue le principal résultat de ce travail. Elle permet de classer et visualiser les territoires selon 4 niveaux d'incidences que pourrait avoir l'implantation d'éoliennes. Cette carte a vocation à alerter les développeurs, les services instructeurs, les bureaux d'études, les collectivités et les citoyens quant aux incidences que pourraient avoir des éoliennes dans la région selon leur emplacement, à partir du niveau de connaissance actuel.

Il s'agit dans ce rapport d'un porter à connaissance a minima qui doit être complété par les différentes étapes classiques d'une étude d'impact (pré-diagnostics, diagnostics, etc.).