

RAPPORT

Déviation de Casteljaloux

Etudes de Maîtrise d’œuvre

30/10/2026

ANNEXES

INDICE A1

Conseil départemental du Lot-et-Garonne

LOT-ET-GARONNE
Le Département Cœur du Sud-Ouest

Projet	Phase	Emetteur	Type	Sous-type	Domaine	N°	Indice
241022	1550	SCE	PRJ	NOT	ENV	4002	A1

CAMPARDOU
MARQUEURS DE TERRITOIRES

EL PAYSAGES
Paysagiste DPLG - Géographe

sce
Aménagement
& environnement

CLIENT

RAISON SOCIALE	Conseil départemental du Lot-et-Garonne
COORDONNÉES	Direction Générale Adjointe des Infrastructures et des mobilités 1633 Avenue Général Leclerc 47922 AGEN CEDEX 9
INTERLOCUTEUR (nom et coordonnées)	Monsieur Jérôme CRAYSSAC Chef de Service Etudes Routières - DMOE Tél : 05 53 69 41 29- Fax : 05 53 47 84 33 E-mail : jerome.crayssac@lotetgaronne.fr

SCE

COORDONNÉES	Agence de Bordeaux 1 rue du commerce 33800 BORDEAUX Tél. 05.56.59.87.43 E-mail : bordeaux@sce.fr
INTERLOCUTEUR (nom et coordonnées)	Monsieur Frédéric SOLEIL Chef de projet complexes Tél. 06.75.01.81.55 E-mail : frederic.soleil@sce.fr

RAPPORT

TITRE	Déviation de Casteljaloux Etudes de Maîtrise d'œuvre
Nombre de pages	50
Nombre d'annexes	
Offre de rÉfÉrence	P2404048
N° COMMANDE	Marché 2024S021 notifié le 30/09/2024

SIGNATAIRE

RÉFÉRENCE	DATE	RÉVISION DU DOCUMENT	OBJET DE LA RÉVISION	RÉDACTEUR	CONTRÔLE QUALITÉ
241022	30/10/2026	Indice A1	Création	VGU / VVI / EMD / AIO	FSO

Annexes

Table des annexes

Annexe 1 : Liste des espèces végétales observées sur la zone d'étude 6

Annexe 2 : Liste des oiseaux contactés sur la zone d'étude.....9

Annexe 3 : Tableau des sondages pédologiques 11

Annexe 4 : Rapport d'études chiroptérologiques 49

Annexe 5 : Étude de trafic 50

Annexe 1 : Liste des espèces végétales observées sur la zone d'étude

Nom scientifique	Nom vernaculaire	DH2	PN	PR	LRN	LRR	ZNIEFF	EEE
Acer campestre	Érable champêtre				LC	LC		
Acer negundo	Érable negundo				NA			X
Acer pseudoplatanus	Érable sycomore				LC	LC		
Achillea millefolium	Achillée millefeuille				LC	LC		
Agrimonia eupatoria	Aigremoine eupatoire				LC	LC		
Agrostis capillaris	Agrostide capillaire				LC	LC		
Agrostis curtisii	Agrostide de Curtis				LC	LC	X	
Agrostis stolonifera	Agrostide stolonifère				LC	LC		
Aira caryophyllea	Aïra caryophyllée				LC	LC		
Aira praecox	Aïra précoce				LC	LC		
Ajuga reptans	Bugle rampant				LC	LC		
Alliaria petiolata	Alliaire pétiolée				LC	LC		
Alnus glutinosa	Aulne glutineux				LC	LC		
Alpecurus pratensis	Vulpin des près				LC	LC		
Althaea officinalis	Guimauve officinale				LC	LC		
Alyssum alyssoides	Alysson faux alysson				LC	LC	X	
Anacamptis morio	Anacamptide bouffon				LC	LC		
Andryala integrifolia	Andryale à feuilles entières				LC	LC		
Angelica sylvestris	Angélique sylvestre				LC	LC		
Anisantha sterilis	Brome stérile				LC	LC		
Anthoxanthum odoratum	Flouve odorante				LC	LC		
Anthriscus caucalis	Anthrisque commun				LC	LC		
Arenaria montana	Sabline des montagnes				LC	LC	X	
Armeria arenaria	Armérie des sables	X			LC	LC	X	
Arrhenatherum elatius	Fromental élevé				LC	LC		
Arum italicum	Gouet d'Italie				LC	LC		
Avenella flexuosa	Canche flexueuse				LC	LC		
Bellis perennis	Pâquerette				LC	LC		
Berula erecta	Berle dressée				LC	LC	X	
Betula pendula	Bouleau verruqueux				LC	LC		
Brachypodium rupestre	Brachypode rupestre				LC	LC		
Bromopsis erecta	Brome érigé				LC	LC		
Bromus hordeaceus	Brome mou				LC	LC		
Bryonia dioica	Bryone dioïque				LC	LC		
Callitriche obtusangula	Callitriche à angles obtus				LC	LC		
Calluna vulgaris	Callune commune				LC	LC		
Campanula patula	Campanule étalée				LC	LC	X	
Carex arenaria	Laîche des sables				LC	LC	X	
Carex hirta	Laîche hérissée				LC	LC		
Carex pendula	Laîche à épis pendants				LC	LC		
Carex pilulifera	Laîche à pilules				LC	LC		
Carex remota	Laîche espacée				LC	LC		
Carex riparia	Laîche des rives				LC	LC		
Carpinus betulus	Charme commun				LC	LC		
Cedrus libani	Cèdre du Liban				LC	LC		
Cerastium glomeratum	Céraiste aggloméré				LC	LC		
Cerastium semidecandrum	Céraiste à cinq étamines				LC	LC		
Chelidonium majus	Grande Chélidoine				LC	LC		
Cirsium arvense	Cirse des champs				LC	LC		
Cirsium vulgare	Cirse vulgaire				LC	LC		
Cistus lasianthus subsp. alyssoides	Ciste faux alysson				LC	LC	X	
Cistus umbellatus	Ciste en ombelle			X	LC	LC	X	
Clinopodium vulgare	Clinopode commun				LC	LC		
Convolvulus sepium	Liseron des haies				LC	LC		
Cortaderia selloana	Herbe de la Pampa				NA			X
Corynephorus canescens	Corynéphore blanchissant				LC	LC	X	
Crataegus monogyna	Aubépine				LC	LC		
Crepis capillaris	Crépide capillaire				LC	LC		
Cymbalaria muralise	Cymbalaire des murs				LC	LC		
Cynodon dactylon	Cynodon dactyle				LC	LC		
Cynosurus cristatus	Cynosure crételle				LC	LC		
Cyperus longus	Souchet long				LC	LC		
Cytisus scoparius	Cytise à balais				LC	LC		
Dactylis glomerata	Dactyle aggloméré				LC	LC		
Daucus carota	Carotte sauvage				LC	LC		
Dianthus armeria	Œillet armérie				LC	LC		
Dioscorea communis	Tamier commun				LC	LC		
Dryopteris carthusiana	Dryoptéride des Chartreux				LC	LC		
Echinochloa crus-galli	Échinochloa pied-de-coq				LC	LC		
Echium vulgare	Vipérine commune				LC	LC		
Eleagnus sp.	Oléastres							
Elodea canadensis	Élodée du Canada				NA			X
Equisetum ramosissimum	Prêle très rameuse				LC	LC		
Equisetum telmateia	Grande prêle				LC	LC		
Erica cinerea	Bruyère cendrée				LC	LC		
Erica tetralix	Bruyère à quatre angles				LC	LC		
Erigeron annuus	Vergerette annuelle				NA			X
Erodium cicutarium	Érodium à feuilles de ciguë				LC	LC		
Eryngium campestre	Panicaut champêtre				LC	LC		
Eupatorium cannabinum	Eupatoire chanvrine				LC	LC		
Euphorbia lathyris	Euphorbe des jardins				NA			X
Festuca rubra	Fétuque rouge				LC	LC		
Festuca vasconcensis	Fétuque de Gascogne				LC	LC	X	
Ficaria verna	Ficaire printanière				LC	LC		
Frangula alnus	Bourdaine				LC	LC		
Fraxinus excelsior	Frêne élevé				LC	LC		
Galega officinalis	Galéga officinal				NA			X
Galium aparine	Gaillet gratteron				LC	LC		
Geum urbanum	Benoite				LC	LC		
Glechoma hederacea	Lierre terrestre				LC	LC		
Hedera helix	Lierre grimpant				LC	LC		

Nom scientifique	Nom vernaculaire	DH2	PN	PR	LRN	LRR	ZNIEFF	EEE
Holcus lanatus	Houlque laineuse				LC	LC		
Humulus lupulus	Houblon				LC	LC		
Hypochaeris radicata	Porcelle enracinée				LC	LC		
Iris pseudacorus	Iris jaune				LC	LC		
Jasione montana	Jasione des montagnes				LC	LC		
Juncus effusus	Jonc épars				LC	LC		
Koeleria arenaria	Koelérie maritime				LC	LC		
Lamium purpureum	Lamier pourpre				LC	LC		
Leucanthemum vulgare	Grande Marguerite				LC	LC		
Ligustrum vulgare	Troène commun				LC	LC		
Logfia minima	Logfie minime				LC	LC		
Lolium perenne	Ray-grass				LC	LC		
Lonicera periclymenum	Chèvrefeuille des bois				LC	LC		
Lotus pedunculatus	Lotier des marais				LC	LC		
Lupinus angustifolius	Lupin à feuilles étroites				LC	VU	X	
Lycopus europaeus	Lycope d'Europe				LC	LC		
Lysimachia arvensis	Mouron des champs				LC	LC		
Lysimachia nummularia	Lysimaque nummulaire				LC	LC		
Lysimachia vulgaris	Grande Lysimaque				LC	LC		
Lythrum salicaria	Salicaire commune				LC	LC		
Melampyrum pratense	Mélampyre des prés				LC	LC		
Mentha aquatica	Menthe aquatique				LC	LC		
Mentha arvensis	Menthe des champs				LC	LC		
Mentha x rotundifolia	Menthe à feuilles rondes							
Mercurialis annua	Mercuriale annuelle				LC	LC		
Mibora minima	Mibore minime				LC	LC		
Molinia caerulea	Molinie bleue				LC	LC		
Myosotis ramosissima	Myosotis très rameux				LC	LC		
Myosotis scorpioides	Myosotis des marais				LC	LC		
Nasturtium officinale	Cresson officinal				LC	LC		
Oenothera glazioviana	Onagre à sépales rouges				NA			X
Ononis spinosa	Bugrane épineuse				LC	LC		
Origanum vulgare	Origan commun				LC	LC		
Ornithopus compressus	Ornithope comprimé				LC	LC		
Ornithopus perpusillus	Ornithope délicat				LC	LC		
Ornithopus sativus	Ornithope cultivé				NT	LC	X	
Oxalis articulata	Oxalis articulé				NA			X
Parthenocissus quinquefolia	Vigne vierge à cinq feuilles				NA			X
Paspalum distichum	Paspale à deux épis				NA			X
Persicaria maculosa	Persicaire maculée				LC	LC		
Petrorhagia prolifera	Pétrorhagie prolifère				LC	LC		
Photinia sp.	Photinias							
Phragmites australis	Phragmite austral				LC	LC		
Phyllostachys ssp.	Bambou				NA			X
Phytolacca americana	Raisin d'Amérique				NA			X
Pinus pinaster	Pin maritime				LC	LC		

Nom scientifique	Nom vernaculaire	DH2	PN	PR	LRN	LRR	ZNIEFF	EEE
Plantago arenaria	Plantain des sables				LC	LC		
Plantago coronopus	Plantain corne-de-cerf				LC	LC		
Plantago lanceolata	Plantain lancéolé				LC	LC		
Plantago major	Grand plantain				LC	LC		
Poa annua	Pâturin annuel				LC	LC		
Poa pratensis	Pâturin des près				LC	LC		
Poa trivialis	Pâturin commun				LC	LC		
Polygala vulgaris	Polygale commun				LC	LC		
Polygonum aviculare	Renouée des oiseaux				LC	LC		
Populus alba	Peuplier blanc				LC	LC		
Populus nigra	Peuplier noir				LC	LC		
Potamogeton sp.	Potamots							
Potentilla erecta	Potentille dressée				LC	LC		
Potentilla montana	Potentille des montagne				LC	LC		
Potentilla reptans	Potentille rampante				LC	LC		
Prunus laurocerasus	Laurier-cerise				NA			X
Prunus spinosa	Prunellier				LC	LC		
Pseudarrhentherum longifolium	Faux fromental à feuilles longues				LC	LC		
Pteridium aquilinum	Fougère-aigle				LC	LC		
Pulicaria dysenterica	Pulicaire dysentérique				LC	LC		
Pulmonaria longifolia	Pulmonaire à feuilles longues				LC	LC		
Quercus pyrenaica	Chêne tauzin				LC	LC		
Quercus robur	Chêne pédonculé				LC	LC		
Ranunculus acris	Renoncule âcre				LC	LC		
Ranunculus bulbosus	Renoncule bulbeuse				LC	LC		
Ranunculus parviflorus	Renoncule à petites fleurs				LC	LC		
Ranunculus sp.	Renoncules							
Rhamnus alaternus	Nerprun alaterne				LC	LC		
Rhus typhina	Sumac de Virginie				NA			X
Ribes rubrum	Groseillier rouge	X			LC			
Robinia pseudoacacia	Robinier faux-acacia				NA			X
Rorippa pyrenaica	Rorippe des Pyrénées				LC	LC	X	
Rosa canina	Rosier des chiens				LC	LC		
Rubus sp.	Ronce							
Rumex acetosa	Grande Oseille				LC	LC		
Rumex acetosella	Patience petite-oseille				LC	DD		
Salix alba	Saule blanc				LC	LC		
Salix atrocinerea	Saule roux				LC	LC		
Sambucus nigra	Sureau noir				LC	LC		
Scabiosa columbaria	Scabieuse colombaire				LC	LC		
Schoedonorus pratensis	Fétuque des près				LC	LC		
Senecio sylvaticus	Séneçon des bois				LC	LC		
Senecio vulgare	Séneçon vulgaire				LC	LC		
Sesamoides purpurascens	Faux sésame pourpré				LC	LC	X	
Seseli montanum	Séséli des montagnes				LC	LC		
Silene latifolia	Silène à larges feuilles				LC	LC		

Nom scientifique	Nom vernaculaire	DH2	PN	PR	LRN	LRR	ZNIEFF	EEE
Silene nutans	Silène penché				LC	LC		
Simethis mattiazzii	Siméthide de Mattiazzi				LC	LC	X	
Solidago virgaurea	Solidage verge-d'or				LC	LC		
Sonchus asper	Laiteron rude				LC	LC		
Sporobolus indicus	Sporobole des Indes				NA			X
Stachys palustris	Épiaire des marais				LC	LC		
Stellaria graminea	Stellaire graminée				LC	LC		
Stellaria media	Mouron blanc				LC	LC		
Symphytum officinale	Consoude officinale				LC	LC		
Taraxacum sp.	Pissenlits							
Teesdalia nudicaulis	Téesdalie à tiges nues				LC	LC		
Teucrium scorodonia	Germandrée scorodoine				LC	LC		
Thuja sp.	Thuya							
Tilia platyphyllos	Tilleul à grandes feuilles				LC	LC		
Torminalis glaberrima	Sorbier alisier				LC	LC		
Trifolium incarnatum	Trèfle incarnat				LC	LC		
Trifolium pratense	Trèfle des près				LC	LC		
Trifolium repens	Trèfle rampant				LC	LC		
Tuberaria guttata	Tubéraire tachetée				LC	LC		
Ulex europaeus	Ajonc d'Europe				LC	LC		
Ulex minor	Ajonc mineur				LC	LC		
Urtica dioica	Ortie dioïque				LC	LC		
Valeriana officinalis	Valériane officinale				LC	LC		
Veronica arvensis	Véronique des champs				LC	LC		
Veronica chamaedrys	Véronique petit-chêne				LC	LC		
Veronica hederifolia	Véronique à feuilles de lierre				LC	LC		
Vicia sativa	Vesce cultivée				LC	LC		
Vinca major	Grande pervenche				NA			X
Yucca gloriosa	Yucca				NA			X

DH2 : Directive Habitats annexe II ; PN : protection nationale ; PR : protection régionale ; LRF : liste rouge France ; LRR : liste rouge régionale ; EN : en danger ; VU : vulnérable ; NT : quasi-menacé ; LC : préoccupation mineure, NA : non applicable, ZNIEFF : espèce déterminante pour la création de ZNIEFF ; EEE : espèce exotique envahissante

Source : SCE, OBV NA (mars 2026)

Annexe 2 : Liste des oiseaux contactés sur la zone d'étude

Nom scientifique	Nom vernaculaire	PN	DO1	LRF nicheurs	Dét. Nicheurs	Statut sur site	Enjeu
Prunella modularis	Accenteur mouchet	X		LC		Hivernant, Migration, Nicheur possible	Faible
Egretta garzetta	**Aigrette garzette**	**X**	**X**	**LC**		**Alimentation**	**Moyen**
Lullula arborea	**Alouette lulu**	**X**	**X**	**LC**		**Migration**	**Faible**
Pandion haliaetus	**Balbuzard pêcheur**	**X**	**X**	**VU**	**X**	**Migration**	**Faible**
Motacilla cinerea	Bergeronnette des ruisseaux	X		LC	X	Hivernant, Migration Nicheur certain	Moyen
Motacilla alba	Bergeronnette grise	X		LC		Hivernant, Migration Nicheur possible	Faible
Cettia cetti	Bouscarle de Cetti	X		NT		Hivernant, Migration, Nicheur certain	Moyen
Pyrrhula pyrrhula	Bouvreuil pivoine	X		VU		Hivernant	Faible
Emberiza cirlus	Bruant zizi	X		LC		Migration Nicheur possible	Faible
Buteo buteo	Buse variable			LC		Transit, Alimentation	Faible
Coturnix coturnix	Caille des blés			LC	X	Nicheur possible	Faible
Anas platyrhynchos	Canard colvert			LC		Hivernant, Migration, Nicheur certain	Faible
Carduelis carduelis	Chardonneret élégant	X		VU		Hivernant, Migration Nicheur possible	Fort
Tringa ochropus	Chevalier culblanc	X		LC		Transit	Faible
Actitis hypoleucos	Chevalier guignette			NT	X	Alimentation	Faible
Corvus monedula	Choucas des tours	X		LC		Transit	Faible
Strix aluco	Chouette hulotte	X		LC		Nicheur possible	Faible
Cisticola juncidis	Cisticole des joncs	X		VU		Nicheur probable	Fort
Corvus corone	Corneille noire			LC		Hivernant, Migration, Nicheur possible	Faible
Cuculus canorus	Coucou gris	X		LC		Nicheur possible	Faible
Cygnis olor	Cygne tuberculé	X		LC		Hivernant, Alimentation, Nicheur certain	Faible
Caprimulgus europaeus	**Engoulevent d'Europe**	**X**	**X**	**LC**	**X**	**Nicheur possible**	**Fort**
Sturnus vulgaris	Étourneau sansonnet			LC		Alimentation Migration, Nicheur possible	Faible
Falco tinnunculus	Faucon crécerelle	X		NT		Alimentation	Faible
Sylvia atricapilla	Fauvette à tête noire	X		LC		Migration, Nicheur possible	Faible
Sylvia undata	**Fauvette pitchou**	**X**	**X**	**EN**	**X**	**Migration Nicheur certain**	**Très Fort**
Fulica atra	Foulque macroule	X		LC		Hivernant	Faible
Gallinula chloropus	Gallinule poule d'eau			LC		Hivernant Migration Nicheur certain	Faible
Garrulus glandarius	Geai des chênes			LC		Hivernant Migration Nicheur probable	Faible
Muscicapa striata	Gobemouche gris	X		NT		Migration Nicheur possible	Moyen
Ficedula hypoleuca	Gobemouche noir	X		VU	X	Migration	Faible
Phalacrocorax carbo	Grand Cormoran	X		LC		Hivernant Repos, alimentation, transit	Faible
Tachybaptus ruficollis	Grèbe castagneux	X		LC		Hivernant Migration Nicheur certain	Faible
Podiceps cristatus	Grèbe huppé	X		LC		Hivernant, Migration, Alimentation	Faible
Certhia brachydactyla	Grimpereau des jardins	X		LC		Hivernant Migration Nicheur possible	Faible
Turdus viscivorus	Grive draine			LC		Migration Alimentation	Faible
Turdus philomelos	Grive musicienne			LC		Hivernant Migration Nicheur probable	Faible
Ardea cinerea	Héron cendré	X		LC		Alimentation	Faible
Bubulcus ibis	Héron garde-bœufs	X		LC	X	Hivernant Migration Alimentation	Faible
Delichon urbicum	Hirondelle de fenêtre	X		NT		Transit	Faible
Riparia riparia	Hirondelle de rivage	X		LC	X	Alimentation	Faible
Hirundo rustica	Hirondelle rustique	X		NT		Alimentation	Faible
Upupa epops	Huppe fasciée	X		LC		Nicheur possible	Faible
Hippo	Hypolaïs polyglotte	X		LC		Nicheur possible	
Linaria cannabina	Linotte mélodieuse	X		VU		Nicheur possible	Fort

Nom scientifique	Nom vernaculaire	PN	DO1	LRF nicheurs	Dét. Nicheurs	Statut sur site	Enjeu
Oriolus oriolus	Loriot d'Europe	X		LC		Nicheur possible	Faible
Alcedo atthis	**Martin-pêcheur d'Europe**	**X**	**X**	**VU**		**Migration Nicheur possible**	**Fort**
Apus apus	Martinet noir	X		NT		Alimentation	Faible
Turdus merula	Merle noir			LC		Hivernant Migration Nicheur certain	Faible
Aegithalos caudatus	Mésange à longue queue	X		LC		Hivernant Migration Nicheur possible	Faible
Cyanistes caeruleus	Mésange bleue	X		LC		Hivernant Migration Nicheur certain	Faible
Parus major	Mésange charbonnière	X		LC		Hivernant Migration Nicheur certain	Faible
Lophophanes cristatus	Mésange huppée	X		LC		Migration Nicheur possible	Faible
Milvus migrans	**Milan noir**	**X**	**X**	**LC**		**Migration En chasse**	**Moyen**
Passer domesticus	Moineau domestique	X		LC		Hivernant Migration Nicheur probable	Faible
Dendrocopos major	Pic épeiche	X		LC		Hivernant Migration Nicheur possible	Faible
Dendrocopos major	Pic épeichette	X		VU	X	Estivant	Faible
Picus viridis	Pic vert	X		LC		Hivernant Migration Nicheur possible	Faible
Dryocopus martius	**Pic noir**	**X**	**X**	**LC**		**Hivernant**	**Moyen**
Pica pica	Pie bavarde			LC		Hivernant Migration Nicheur possible	Faible
Columba palumbus	Pigeon ramier			LC		Hivernant Migration Nicheur possible	Faible
Fringilla coelebs	Pinson des arbres	X		LC		Hivernant Migration Nicheur possible	Faible
Anthus trivialis	Pipit des arbres	X		LC		Nicheur possible	Faible
Phylloscopus bonelli	Pouillot de Bonelli	X		LC		Nicheur possible	Faible
Phylloscopus collybita	Pouillot véloce	X		LC		Hivernant Migration Nicheur possible	Faible
Rallus aquaticus	Râle d'eau			NT		Hivernant Alimentation	Faible
Regulus ignicapilla	Roitelet à triple bandeau	X		LC		Hivernant Migration Nicheur possible	Faible
Regulus regulus	Roitelet huppé	X		LC		Hivernant	Faible
Luscinia megarhynchos	Rossignol philomèle	X		LC		Nicheur possible	Faible
Erithacus rubecula	Rougegorge familier	X		LC		Hivernant Migration Nicheur possible	Faible
Phoenicurus phoenicurus	Rougequeue à front blanc	X		LC		Nicheur possible	Faible
Phoenicurus ochruros	Rougequeue noir	X		LC		Migration Nicheur probable	Faible
Acrocephalus scirpaceus	Rousserolle effarvatte	X		LC		Migration Nicheur possible	Faible
Serinus serinus	Serin cini	X		VU		Migration Nicheur probable	Fort
Sitta europaea	Sittelle torchepot	X		LC		Hivernant Migration Nicheur possible	Faible
Saxicola rubicola	Tarier pâtre	X		NT		Migration Nicheur certain	Moyen
Streptopelia turtur	Tourterelle des bois			VU	X	Nicheur possible	Moyen
Streptopelia turtur	Tourterelle turque			LC		Hivernant Migration Nicheur possible	Faible
Troglodytes troglodytes	Troglodyte mignon	X		LC		Hivernant Migration Nicheur probable	Faible

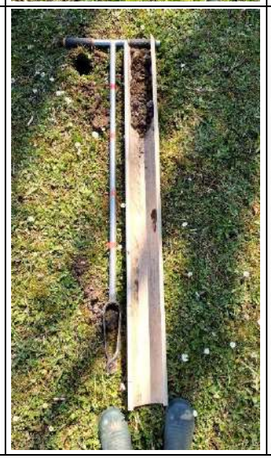
DO1 : Directive Oiseaux annexe I ; PN : protection nationale ; LRF : liste rouge France ; Dét. Nicheurs : espèce nicheuse déterminante à l'échelle régionale ; LC : préoccupation mineure ; NT : quasi-menacé ; VU : vulnérable ; EN : en danger

Source : FAUNA, SCE (Janvier 2026)

Annexe 3 : Tableau des sondages pédologiques

N°	Refus	Profondeur (cm/TN)				Classe GEPPA	Classification ZH	Photo du contexte	Photo globale	Photo 0 – 40 cm	Photo 0 – 80 cm	Photo 0 – 120 cm
		Sondage	Oxydation	Réduction	Engorgement							
1	Non	120			80		Indetermine					
2	Non	120			100		Indetermine					

N°	Refus	Profondeur (cm/TN)				Classe GEPPA	Classification ZH	Photo du contexte	Photo globale	Photo 0 – 40 cm	Photo 0 – 80 cm	Photo 0 – 120 cm
		Sondage	Oxydation	Réduction	Engorgement							
3	Non	120	70		100		Non					
4	Non	100			80		Indetermine					

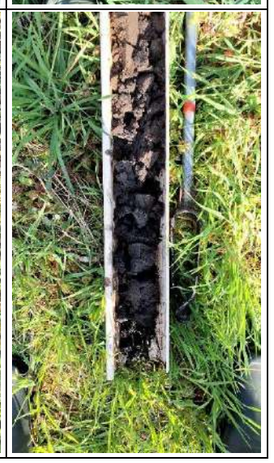
N°	Refus	Profondeur (cm/TN)				Classe GEPPA	Classification ZH	Photo du contexte	Photo globale	Photo 0 – 40 cm	Photo 0 – 80 cm	Photo 0 – 120 cm
		Sondage	Oxydation	Réduction	Engorgement							
5	Non	120	80				Non					
6	Oui	30					Indetermine					

N°	Refus	Profondeur (cm/TN)				Classe GEPPA	Classification ZH	Photo du contexte	Photo globale	Photo 0 – 40 cm	Photo 0 – 80 cm	Photo 0 – 120 cm
		Sondage	Oxydation	Réduction	Engorgement							
7	Non	100					Indetermine					
8	Non	120			90		Indetermine					

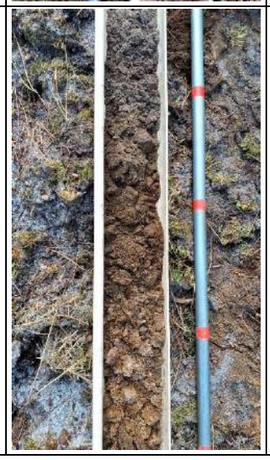
N°	Refus	Profondeur (cm/TN)				Classe GEPPA	Classification ZH	Photo du contexte	Photo globale	Photo 0 – 40 cm	Photo 0 – 80 cm	Photo 0 – 120 cm
		Sondage	Oxydation	Réduction	Engorgement							
9	Non	120	40		60		Non					
10	Non	120			40		Indetermine					

N°	Refus	Profondeur (cm/TN)				Classe GEPPA	Classification ZH	Photo du contexte	Photo globale	Photo 0 – 40 cm	Photo 0 – 80 cm	Photo 0 – 120 cm
		Sondage	Oxydation	Réduction	Engorgement							
11	Non	110	0		40	Vb	Oui					
12	Non	120					Indetermine					

N°	Refus	Profondeur (cm/TN)				Classe GEPPA	Classification ZH	Photo du contexte	Photo globale	Photo 0 – 40 cm	Photo 0 – 80 cm	Photo 0 – 120 cm
		Sondage	Oxydation	Réduction	Engorgement							
13	Non	120			10		Indetermine					
14	Non	110			20		Indetermine					

N°	Refus	Profondeur (cm/TN)				Classe GEPPA	Classification ZH	Photo du contexte	Photo globale	Photo 0 – 40 cm	Photo 0 – 80 cm	Photo 0 – 120 cm
		Sondage	Oxydation	Réduction	Engorgement							
15	Non	120			30		Indetermine					
16	Non	120			100		Indetermine					

N°	Refus	Profondeur (cm/TN)				Classe GEPPA	Classification ZH	Photo du contexte	Photo globale	Photo 0 – 40 cm	Photo 0 – 80 cm	Photo 0 – 120 cm
		Sondage	Oxydation	Réduction	Engorgement							
17	Non	100					Non					
18	Non	120					Indetermine					

N°	Refus	Profondeur (cm/TN)				Classe GEPPA	Classification ZH	Photo du contexte	Photo globale	Photo 0 – 40 cm	Photo 0 – 80 cm	Photo 0 – 120 cm
		Sondage	Oxydation	Réduction	Engorgement							
19	Non	120					Indetermine					
20	Non	100					Non					

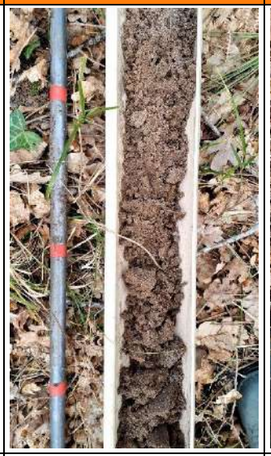
N°	Refus	Profondeur (cm/TN)				Classe GEPPA	Classification ZH	Photo du contexte	Photo globale	Photo 0 – 40 cm	Photo 0 – 80 cm	Photo 0 – 120 cm
		Sondage	Oxydation	Réduction	Engorgement							
21	Non	30					Non					
22	Non	80					Non					

N°	Refus	Profondeur (cm/TN)				Classe GEPPA	Classification ZH	Photo du contexte	Photo globale	Photo 0 – 40 cm	Photo 0 – 80 cm	Photo 0 – 120 cm
		Sondage	Oxydation	Réduction	Engorgement							
23	Non	120					Indetermine					
24	Non	120					Indetermine					

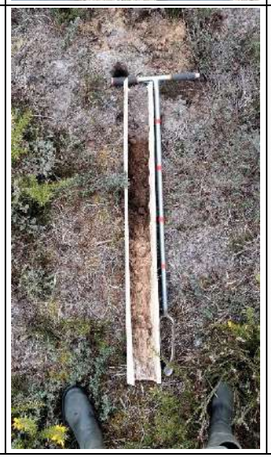
N°	Refus	Profondeur (cm/TN)				Classe GEPPA	Classification ZH	Photo du contexte	Photo globale	Photo 0 – 40 cm	Photo 0 – 80 cm	Photo 0 – 120 cm
		Sondage	Oxydation	Réduction	Engorgement							
25	Non	80					Indetermine					
26	Non	100					Indetermine					

N°	Refus	Profondeur (cm/TN)				Classe GEPPA	Classification ZH	Photo du contexte	Photo globale	Photo 0 – 40 cm	Photo 0 – 80 cm	Photo 0 – 120 cm
		Sondage	Oxydation	Réduction	Engorgement							
27	Non	120					Indetermine					
28	Non	110					Non					

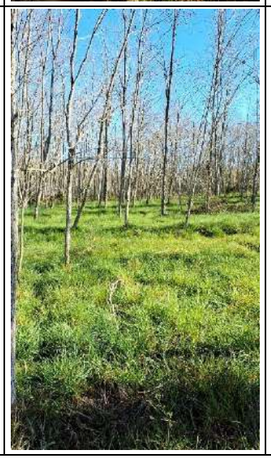
N°	Refus	Profondeur (cm/TN)				Classe GEPPA	Classification ZH	Photo du contexte	Photo globale	Photo 0 – 40 cm	Photo 0 – 80 cm	Photo 0 – 120 cm
		Sondage	Oxydation	Réduction	Engorgement							
29	Non	70					Non					
30	Non	80			50		Indetermine					

N°	Refus	Profondeur (cm/TN)				Classe GEPPA	Classification ZH	Photo du contexte	Photo globale	Photo 0 – 40 cm	Photo 0 – 80 cm	Photo 0 – 120 cm
		Sondage	Oxydation	Réduction	Engorgement							
31	Non	90					Indetermine					
32	Non	100					Indetermine					

N°	Refus	Profondeur (cm/TN)				Classe GEPPA	Classification ZH	Photo du contexte	Photo globale	Photo 0 – 40 cm	Photo 0 – 80 cm	Photo 0 – 120 cm
		Sondage	Oxydation	Réduction	Engorgement							
33	Non	120					Indetermine					
34	Non	120					Indetermine					

N°	Refus	Profondeur (cm/TN)				Classe GEPPA	Classification ZH	Photo du contexte	Photo globale	Photo 0 – 40 cm	Photo 0 – 80 cm	Photo 0 – 120 cm
		Sondage	Oxydation	Réduction	Engorgement							
35	Non	90					Indetermine					
36	Non	110					Indetermine					

N°	Refus	Profondeur (cm/TN)				Classe GEPPA	Classification ZH	Photo du contexte	Photo globale	Photo 0 – 40 cm	Photo 0 – 80 cm	Photo 0 – 120 cm
		Sondage	Oxydation	Réduction	Engorgement							
37	Non	120					Indetermine					
38	Non	100					Indetermine					

N°	Refus	Profondeur (cm/TN)				Classe GEPPA	Classification ZH	Photo du contexte	Photo globale	Photo 0 – 40 cm	Photo 0 – 80 cm	Photo 0 – 120 cm
		Sondage	Oxydation	Réduction	Engorgement							
39	Non	120					Indetermine					
40	Non	120					Indetermine					

N°	Refus	Profondeur (cm/TN)				Classe GEPPA	Classification ZH	Photo du contexte	Photo globale	Photo 0 – 40 cm	Photo 0 – 80 cm	Photo 0 – 120 cm
		Sondage	Oxydation	Réduction	Engorgement							
41	Non	120					Indetermine					
42	Non	110					Indetermine					

N°	Refus	Profondeur (cm/TN)				Classe GEPPA	Classification ZH	Photo du contexte	Photo globale	Photo 0 – 40 cm	Photo 0 – 80 cm	Photo 0 – 120 cm
		Sondage	Oxydation	Réduction	Engorgement							
49	Non	110					Indetermine					
50	Non	120			75		Indetermine					

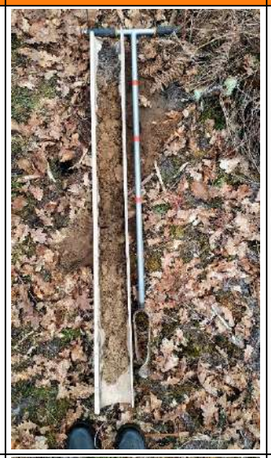
N°	Refus	Profondeur (cm/TN)				Classe GEPPA	Classification ZH	Photo du contexte	Photo globale	Photo 0 – 40 cm	Photo 0 – 80 cm	Photo 0 – 120 cm
		Sondage	Oxydation	Réduction	Engorgement							
51	Non	110	40		100		Non					
52	Non	120	25		110	IVc	Non					

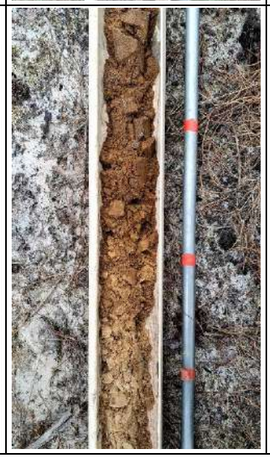
N°	Refus	Profondeur (cm/TN)				Classe GEPPA	Classification ZH	Photo du contexte	Photo globale	Photo 0 – 40 cm	Photo 0 – 80 cm	Photo 0 – 120 cm
		Sondage	Oxydation	Réduction	Engorgement							
53	Non	110	15			Vb	Oui					
54	Non	110	30			IVc	Non					

N°	Refus	Profondeur (cm/TN)				Classe GEPPA	Classification ZH	Photo du contexte	Photo globale	Photo 0 – 40 cm	Photo 0 – 80 cm	Photo 0 – 120 cm
		Sondage	Oxydation	Réduction	Engorgement							
55	Non	120	45			IIIb	Non					
56	Non	120	25			IVc	Non					

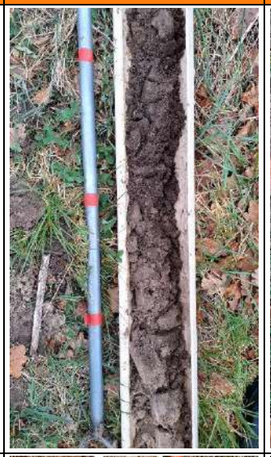
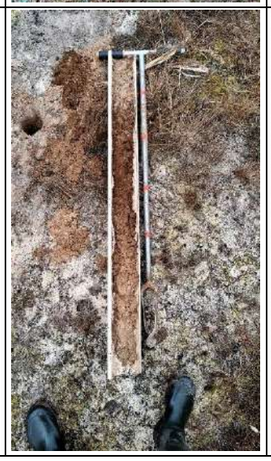
N°	Refus	Profondeur (cm/TN)				Classe GEPPA	Classification ZH	Photo du contexte	Photo globale	Photo 0 – 40 cm	Photo 0 – 80 cm	Photo 0 – 120 cm
		Sondage	Oxydation	Réduction	Engorgement							
57	Non	120	40	70	90	IIIc	Non					
58	Non	120	40		75	IIIb	Non					

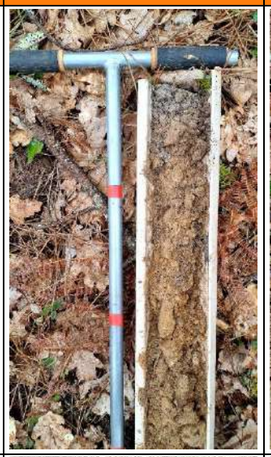
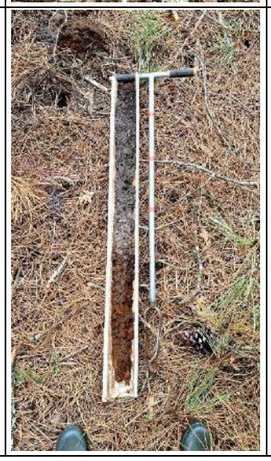
N°	Refus	Profondeur (cm/TN)				Classe GEPPA	Classification ZH	Photo du contexte	Photo globale	Photo 0 – 40 cm	Photo 0 – 80 cm	Photo 0 – 120 cm
		Sondage	Oxydation	Réduction	Engorgement							
59	Non	110	10	80	50	Vd	Oui					
60	Non	120					Non					

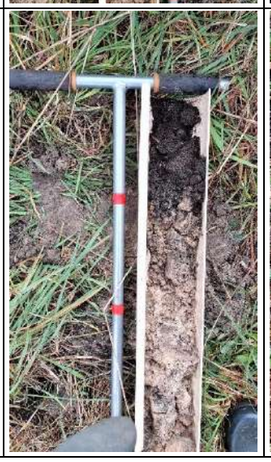
N°	Refus	Profondeur (cm/TN)				Classe GEPPA	Classification ZH	Photo du contexte	Photo globale	Photo 0 – 40 cm	Photo 0 – 80 cm	Photo 0 – 120 cm
		Sondage	Oxydation	Réduction	Engorgement							
61	Non	120					Indetermine					
62	Non	120					Indetermine					

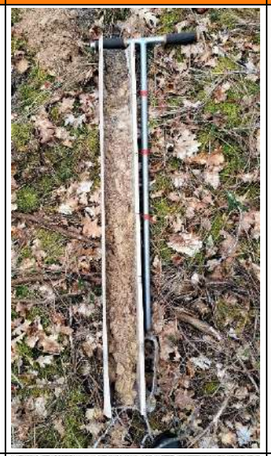
N°	Refus	Profondeur (cm/TN)				Classe GEPPA	Classification ZH	Photo du contexte	Photo globale	Photo 0 – 40 cm	Photo 0 – 80 cm	Photo 0 – 120 cm
		Sondage	Oxydation	Réduction	Engorgement							
63	Non						Indetermine					
64	Non	120					Indetermine					

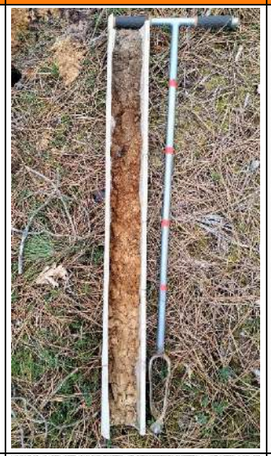
N°	Refus	Profondeur (cm/TN)				Classe GEPPA	Classification ZH	Photo du contexte	Photo globale	Photo 0 – 40 cm	Photo 0 – 80 cm	Photo 0 – 120 cm
		Sondage	Oxydation	Réduction	Engorgement							
65	Non	120					Indetermine					
66	Non	120					Indetermine					

N°	Refus	Profondeur (cm/TN)				Classe GEPPA	Classification ZH	Photo du contexte	Photo globale	Photo 0 – 40 cm	Photo 0 – 80 cm	Photo 0 – 120 cm
		Sondage	Oxydation	Réduction	Engorgement							
67	Non	120					Indetermine					
68	Non	120					Indetermine					

N°	Refus	Profondeur (cm/TN)				Classe GEPPA	Classification ZH	Photo du contexte	Photo globale	Photo 0 – 40 cm	Photo 0 – 80 cm	Photo 0 – 120 cm
		Sondage	Oxydation	Réduction	Engorgement							
69	Non	120					Indetermine					
70	Non	120					Non					

N°	Refus	Profondeur (cm/TN)				Classe GEPPA	Classification ZH	Photo du contexte	Photo globale	Photo 0 – 40 cm	Photo 0 – 80 cm	Photo 0 – 120 cm
		Sondage	Oxydation	Réduction	Engorgement							
71	Non	120					Indetermine					
72	Non	120			120		Indetermine					

N°	Refus	Profondeur (cm/TN)				Classe GEPPA	Classification ZH	Photo du contexte	Photo globale	Photo 0 – 40 cm	Photo 0 – 80 cm	Photo 0 – 120 cm
		Sondage	Oxydation	Réduction	Engorgement							
73	Non	120					Non					
74	Non	120					Indetermine					

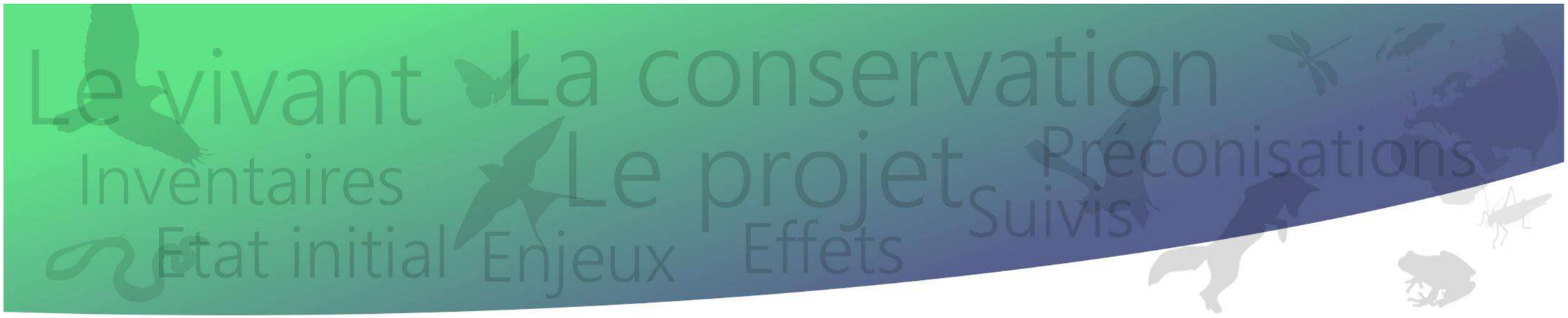
N°	Refus	Profondeur (cm/TN)				Classe GEPPA	Classification ZH	Photo du contexte	Photo globale	Photo 0 – 40 cm	Photo 0 – 80 cm	Photo 0 – 120 cm
		Sondage	Oxydation	Réduction	Engorgement							
75	Non	120					Non					
76	Non	120					Indetermine					

N°	Refus	Profondeur (cm/TN)				Classe GEPPA	Classification ZH	Photo du contexte	Photo globale	Photo 0 – 40 cm	Photo 0 – 80 cm	Photo 0 – 120 cm
		Sondage	Oxydation	Réduction	Engorgement							
77	Non	120			90		Non					
78	Non	120					Indetermine					

N°	Refus	Profondeur (cm/TN)				Classe GEPPA	Classification ZH	Photo du contexte	Photo globale	Photo 0 – 40 cm	Photo 0 – 80 cm	Photo 0 – 120 cm
		Sondage	Oxydation	Réduction	Engorgement							
79	Non	120					Non					
80	Non	120					Indetermine					

N°	Refus	Profondeur (cm/TN)				Classe GEPPA	Classification ZH	Photo du contexte	Photo globale	Photo 0 – 40 cm	Photo 0 – 80 cm	Photo 0 – 120 cm
		Sondage	Oxydation	Réduction	Engorgement							
81	Oui	110					Indetermine					
82	Non	120					Indetermine					

Annexe 4 : Rapport d'études chiroptérologiques



RAPPORT

Contournement routier – Casteljaloux (47)

Analyse de l’activité des Chiroptères

30/01/2026

SCE - AGENCE LA ROCHELLE

sce
Aménagement
& environnement

O-GEO
BUREAU D’ETUDES EN ENVIRONNEMENT

CLIENT

RAISON SOCIALE	SCE - Agence La Rochelle
COORDONNÉES	Rue Charles Tellier 17000 LA ROCHELLE FRANCE
INTERLOCUTEUR	Violaine GAUDIN violaine.gaudin@sce.fr 06 74 33 23 25

O-GEO

COORDONNÉES	6, rue des entrepreneurs 44521 COUFFE Tél. 06 33 07 64 48 E-mail : contact@o-geo.net
INTERLOCUTEUR	M. Laurent GOURET Tél. 06 33 07 64 48 E-mail : etude@o-geo.net

RAPPORT

TITRE	Analyse de l'activité des Chiroptères : - Peuplement ; - Indice d'activité ; - Enjeux réglementaires et conservatoires
NOMBRE DE PAGES	57
NOMBRE D'ANNEXES	2
OFFRE DE RÉFÉRENCE	
N° COMMANDE	

SIGNATAIRE

RÉFÉRENCE	DATE	RÉVISION DU DOCUMENT	OBJET DE LA RÉVISION	RÉDACTEUR	RELECTURE
	30/01/2026	Édition 1		Fanny COULON	Auriane MOUSNIER

Sommaire

INTRODUCTION 6
1. LOCALISATION DE L'AIRE D'ÉTUDE 6
2. MISSIONS 6

ÉTAT INITIAL 7
1. MÉTHODOLOGIE 7
1.1. L'aire d'étude 7
1.2. Sessions, points d'écoute et durée de l'écoute 9
1.2.1. Sessions 9
1.2.2. Point d'écoute 9
1.2.3. Durée cumulée de l'écoute de l'activité des Chiroptères 10
1.2.4. Conditions météorologiques extérieurs 11
1.3. Matériel de détection, d'enregistrement et d'analyse 11
1.3.1. Matériel de détection et d'enregistrement 11
1.3.2. Logiciel d'identification des séquences 11
1.3.3. Logiciel de traitement des séquences 11
1.4. Détermination des taxons 12
1.5. Traitement des données 12
1.5.1. De l'enregistrement à la séquence puis au contact 12
1.5.2. Par espèce ou groupe d'espèces 12
1.5.2.1. Analyse par espèce 12
1.5.2.2. Analyse par taxon ou groupe d'espèces 12
1.5.3. Unité de mesure adaptée à deux niveaux d'analyse 13
1.5.3.1. Mesure à l'heure 13
1.5.3.2. Mesure à la session (ou la nuit) 13
1.6. Analyse de l'activité 13
1.6.1. Liste des espèces inventoriées et contacts par espèce 13
1.6.2. Analyse de la distribution de la diversité et de l'activité des Chiroptères 13
1.6.2.1. La diversité par point et par habitat 13
1.6.2.2. La densité par point et par habitat 13
1.6.3. Évaluation des niveaux de fréquentation des Chiroptères 14
1.6.3.1. Le niveau d'activité spécifique et son référentiel 14
1.6.3.1.1. Échelle de mesure et niveau de l'activité 14
1.6.3.1.2. Référentiel du niveau d'activité 14
1.6.4. Les émergences crépusculaires 14
1.6.5. Le niveau de couverture spécifique 15
1.6.6. Le niveau de fréquentation 15
1.7. L'évaluation du niveau d'enjeu chiroptérologique 15
1.7.1. Les niveaux des statuts réglementaires et conservatoires 15
1.7.2. Les niveaux d'enjeu réglementaire et conservatoire 15
2. RÉSULTATS 16
2.1. Liste des espèces inventoriées 16
2.2. Activité des Chiroptères 19
2.2.1. Diversité et densité d'activité 19
2.2.1.1. Diversité par point 19
2.2.1.2. Diversité par habitat 19
2.2.1.3. Densité toutes espèces confondues 20
2.2.1.3.1. Par point 20
2.2.1.3.2. Par habitat 20
2.2.1.4. Densité par espèce par habitat 22
2.2.2. Émergences crépusculaires 29
2.2.2.1. Détection 29
2.2.2.2. La Pipistrelle commune 32
2.2.2.3. La Pipistrelle de Kuhl 32
2.2.2.4. La Pipistrelle de Nathusius 32
2.2.2.5. La Sérotine commune 32
2.2.2.6. La Noctule de Leisler 32
2.2.2.7. La Barbastelle d'Europe 32
2.2.2.8. Le Murin à oreilles échancrées 32
2.2.2.9. Le Grand rhinolophe 32
2.2.2.10. Le Petit rhinolophe 32
2.2.3. Niveau de fréquentation des Chiroptères 35
2.2.3.1. Niveau d'activité 35
2.2.3.2. Niveau de couverture 36
2.2.4. Synthèse des niveaux de fréquentation 37

2.3. Les enjeux chiroptérologiques 38
2.3.1. Les statuts de protection et de conservation 38
2.3.2. Les enjeux chiroptérologiques en milieu extérieur 38
3. CONCLUSION 40
3.1. Les enjeux chiroptérologiques 40
3.2. Les effets et impacts bruts 40
3.2.1. En phase travaux 40
3.2.1.1. Effets directs 40
3.2.1.2. Effets indirects 41
3.2.2. En phase fonctionnement 41
3.2.2.1. Effets directs 41
3.2.2.2. Effets indirects 41
3.2.3. Synthèse des effets et impacts brut 42
3.3. Préconisations d'évitement et impacts résiduels 43
3.3.1. Mesure en phase travaux 43
3.3.1.1. MET1 - Évitement des lisières, rives arborées et boisements 43
3.3.1.1.1. Description 43
3.3.1.1.2. Conclusion 43
3.4. Préconisations de réduction et impacts résiduels 43
3.4.1. Mesure en phase travaux 43
3.4.1.1. MRT1 - Contrôle des arbres à abattre 43
3.4.1.1.1. Description 43
3.4.1.1.2. Conclusion 43
3.4.1.2. MRT2 - Contrôle des bâtiments dans l'aire d'étude 43
3.4.1.2.1. Description 43
3.4.1.2.2. Conclusion 44
3.4.2. Mesure en phase fonctionnement 44
3.4.2.1. MRF1 - Implantation des éclairages 44
3.4.2.1.1. Description 44
3.4.2.1.2. Conclusion 44
3.4.2.2. MRF2 - Création d'un corridor le long des nouvelles voies 44
3.4.2.2.1. Conclusion 44
3.5. Synthèse des effets et impacts résiduel 45

ANNEXE I - RÉFÉRENTIEL O-GEO 48
1. Nécessité, constitution d'un référentiel 48
1.1. Équipements 48
1.2. Objet du référentiel 49
1.3. Méthodologie du référentiel 49
2. LES RÉFÉRENTIELS 50
2.1. Densité spécifique 50
2.2. Diversité par nuit 51
2.3. Diversité par heure 52

ANNEXE II - Histogrammes d'activité nocturne 53

O-GEO
Les Chiroptères

SCE

Violaine GAUDIN (référent)

O-GEO

Fanny COULON (analyse de séquences, analyse des résultats, cartographie et rédaction)

Philippe PROUX (développement technologique, accompagnement technique et gestion des flux de données)

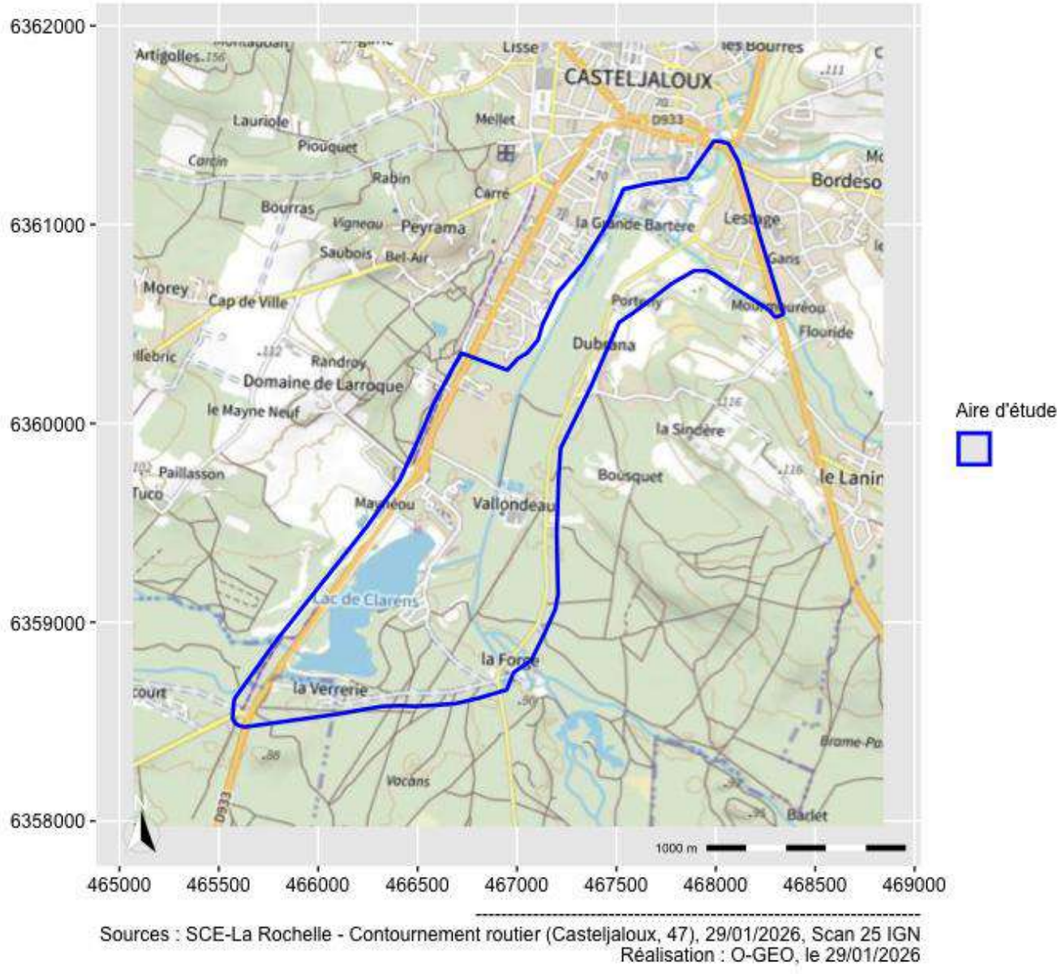
Laurent GOURET (encadrement et programmation sur Rstudio)

Auriane MOUSNIER (relecture)

INTRODUCTION

1. LOCALISATION DE L'AIRE D'ÉTUDE

L'aire d'étude se situe sur la commune de Casteljaloux dans le département du Lot-et-Garonne (47, Carte 1). Elle se situe au sud du centre-ville, entre les lieux-dits la Grande Bartère, Dubrana, la Verrerie et la Forge et la route départementale 933.



Carte 1 : localisation de l'aire d'étude

2. MISSIONS

Le bureau d'études O-GEO est missionné pour analyser des séquences issues d'une campagne d'enregistrement des émissions de Chiroptères. Cette analyse permet :

- De définir le peuplement présent durant la ou les périodes concernées ;
- D'évaluer le niveau de fréquentation des espèces de Chiroptères ;
- D'évaluer les niveaux d'enjeu réglementaire et conservatoire ;
- De définir les effets, les impacts ;
- De préconiser des mesures.

ÉTAT INITIAL

1. MÉTHODOLOGIE

1.1. L’aire d’étude

L’aire d’étude s’inscrit dans un contexte périurbain et boisé (Carte 2).

La partie nord de l’aire d’étude présente un caractère plus anthropisée, avec des secteurs urbanisés et dégagés, tandis que le reste de l’aire d’étude est majoritairement occupé par des formations boisées.

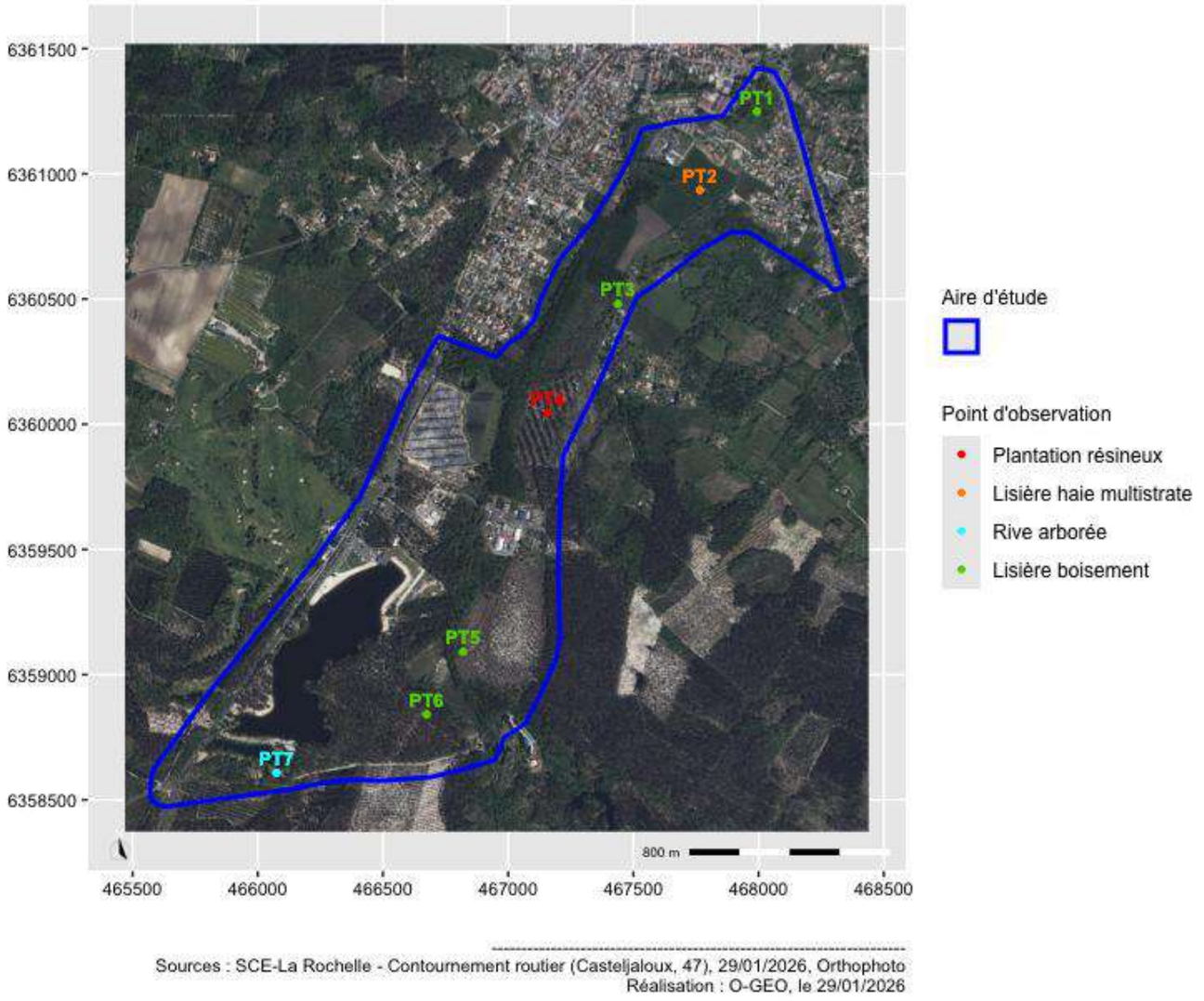
Au nord, l’aire d’étude comprend un lotissement, plusieurs bâtiments et des voies d’accès. Un petit boisement y est également présent. Le ruisseau de Coupey, accompagné de sa ripisylve, traverse l’aire d’étude d’ouest en est. Au sud de ce cours d’eau, les parcelles agricoles et prairiales offrent un paysage plus ouvert.

La partie centrale de l’aire d’étude est principalement constituée de boisements mixtes et de plantations de résineux. Une voie secondaire traverse ce secteur selon un axe nord-sud, le long de laquelle se trouvent quelques habitations. Un parc photovoltaïque est implanté en bordure de la route départementale D933. Au sud de ce parc, un service d’assainissement ainsi qu’une entreprise sont également présents, insérés au sein du massif boisé.

Au sud, le lac de Clarens occupe la majeure partie de la zone. Ses abords accueillent plusieurs équipements et infrastructures, notamment un casino, un hôtel accompagné de maisons, ainsi qu’un camping. En dehors de ces aménagements, le secteur est largement boisé, avec une prédominance de pinèdes.

À une échelle plus élargie, le paysage est boisé à l’est, à l’ouest et au sud. Au nord, le paysage est urbanisé avec la présence de la ville de Casteljaloux. Le ruisseau l’Avance traverse l’aire d’étude du nord-ouest au sud-est. Les ruisseaux et le lac de Clarens forment la trame bleue à proximité. Les boisements, lisières de haies arborées et arbustives et les rives arborées forment la trame verte à proximité.

Au sein et en périphérie de l’aire d’étude, les bosquets, les boisements, les rives arborées et les lisières arborées et arbustives sont des habitats potentiellement attractifs pour les Chiroptères. Ils peuvent s’y alimenter et les utiliser pour leurs déplacements la nuit. De jour, en présence de cavités, ils peuvent être utiles à leurs repos et à leurs colonies de mise-bas. Les bâtiments et habitations peuvent aussi être utilisées comme gîte par les Chiroptères.



Carte 2 : localisation des points d'écoute à une échelle rapprochée sur vue aérienne

1.2. Sessions, points d'écoute et durée de l'écoute

1.2.1. Sessions

L'étude s'appuie sur 3 sessions effectuées à l'initiative du bureau d'étude SCE :

- En période estivale (mise-bas et élevage des jeunes) :
  - Le 05 juin 2025 ;
  - Le 17 juillet 2025 ;
- En période automnale (transit entre gîte d'été et gîte d'hiver) :
  - Le 17 septembre 2025.

Les relevés permettent éventuellement de distinguer la présence d'un gîte en période de mise-bas et d'élevage des jeunes, mais aussi en période de transit, à proximité des points d'écoute.

1.2.2. Point d'écoute

La méthode du point d'écoute consiste à mesurer l'activité à proximité d'un habitat soit considéré comme attractif (lisière de boisement, de haie arborée, d'étang ou de cours d'eau), soit pour lequel l'attractivité des Chiroptères doit être évaluée.

L'activité est mesurée grâce à un détecteur-enregistreur d'ultrasons fonctionnant en mode automatique.

Les appareils sont placés sur 7 points d'écoute (Carte 2) :

- En milieu attractif :
  - Point 1, au nord de l'aire d'étude, en lisière de petit boisement de feuillus donnant sur une prairie (Photo. 1) ;
  - Point 2, au nord de l'aire d'étude, en lisière de haie multistrate donnant sur une prairie, à proximité directe du ruisseau de Coupey (Photo. 2) ;

Point 3, au nord-est de l'aire d'étude, en lisière de boisement de feuillus, donnant sur une route secondaire puis une prairie (



  - Photo. 3) ;
  - Point 4, au centre de l'aire d'étude, dans l'allée d'une plantation de sapin (Photo. 4) ;
  - Point 5, au sud de l'aire d'étude, au cœur d'une formation de fougères, en lisière de boisement de feuillus (Photo. 5) ;

Point 6, au sud de l'aire d'étude, en lisière de boisement de résineux, le long d'une voie secondaire (



  - Photo. 6) ;
  - Point 7, au sud de l'aire d'étude, à proximité directe du lac et le long d'un boisement de résineux, associé à la rive arborée (Photo. 7).

Le bureau d'études SCE s'est chargé de la pose des appareils.

Ces points permettent donc de contrôler la fréquentation des Chiroptères dans un environnement immédiat du point d'écoute.



Photo. 1 : vue de l'environnement immédiat au point 1 (SCE, 05/06/2025)



Photo. 2 : vue de l'environnement immédiat au point 2 (SCE, 05/06/2025)



Photo. 3 : vue de l'environnement immédiat au point 3 (SCE, 05/06/2025)

Photo. 4 : vue de l'environnement immédiat au point 4 (SCE, 17/07/2025)

Photo. 5 : vue de l'environnement immédiat au point 5 (17/07/2025)

Photo. 6 : vue de l'environnement au point 6 (17/07/2025)



Photo. 7 : vue de l'environnement immédiat au point 7 (SCE, 17/07/2025)

1.2.3. Durée cumulée de l'écoute de l'activité des Chiroptères

Les appareils sont installés pour une mise en marche avant le coucher du soleil et un arrêt après son lever. Ainsi, la période de fonctionnement des appareils englobe la phase nocturne.

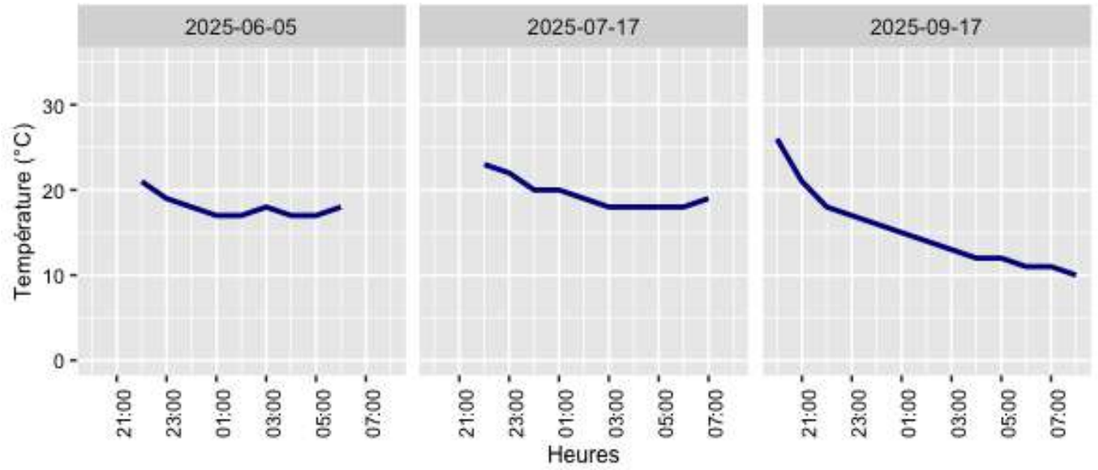
Au total, l'étude s'appuie sur près de 203,9 heures d'écoutes, réparties sur 7 points et 3 sessions (Tableau 1).

Date	Point	Détecteur		Soleil		Durée du fonctionnement*	Durée de la nuit*	Durée de l'écoute nocturne*
		Début	Fin	Coucher	Lever			
05/06/2025	pt1	21:09:00	06:46:00	21:35:00	06:15:00	9.62	8.67	8.67
05/06/2025	pt2	21:09:00	06:46:00	21:35:00	06:15:00	9.62	8.67	8.67
05/06/2025	pt3	21:09:00	06:46:00	21:35:00	06:15:00	9.62	8.67	8.67
05/06/2025	pt4	21:09:00	06:46:00	21:35:00	06:15:00	9.62	8.67	8.67
05/06/2025	pt5	21:09:00	06:46:00	21:35:00	06:15:00	9.62	8.67	8.67
05/06/2025	pt6	21:09:00	06:46:00	21:35:00	06:15:00	9.62	8.67	8.67
05/06/2025	pt7	21:09:00	06:46:00	21:35:00	06:15:00	9.62	8.67	8.67
17/07/2025	pt1	21:10:00	07:01:00	21:37:00	06:30:00	9.85	8.88	8.88
17/07/2025	pt2	21:10:00	07:01:00	21:37:00	06:30:00	9.85	8.88	8.88
17/07/2025	pt3	21:10:00	07:01:00	21:37:00	06:30:00	9.85	8.88	8.88
17/07/2025	pt4	21:10:00	07:01:00	21:37:00	06:30:00	9.85	8.88	8.88
17/07/2025	pt5	21:10:00	07:01:00	21:37:00	06:30:00	9.85	8.88	8.88
17/07/2025	pt6	21:10:00	07:01:00	21:37:00	06:30:00	9.85	8.88	8.88
17/07/2025	pt7	21:10:00	07:01:00	21:37:00	06:30:00	9.85	8.88	8.88
17/09/2025	pt1	19:36:00	08:16:00	20:05:00	07:40:00	12.67	11.58	11.58
17/09/2025	pt2	19:36:00	08:16:00	20:05:00	07:40:00	12.67	11.58	11.58
17/09/2025	pt3	19:36:00	08:16:00	20:05:00	07:40:00	12.67	11.58	11.58
17/09/2025	pt4	19:36:00	08:16:00	20:05:00	07:40:00	12.67	11.58	11.58
17/09/2025	pt5	19:36:00	08:16:00	20:05:00	07:40:00	12.67	11.58	11.58
17/09/2025	pt6	19:36:00	08:16:00	20:05:00	07:40:00	12.67	11.58	11.58
17/09/2025	pt7	19:36:00	08:16:00	20:05:00	07:40:00	12.67	11.58	11.58
Total						**224.98**	**203.91**	**203.91**

Tableau 1 : durée de l'écoute de l'activité des Chiroptères et de la phase nocturne (* en heure décimale)

1.2.4. Conditions météorologiques extérieurs

Pour l'ensemble des sessions, les températures au-dessus de 10°C, l'absence de vents forts et de précipitations, ont été favorables à l'activité des Chiroptères (Graph. 1,Tableau 2).



Graph. 1 : évolution de la température extérieurs au cours des sessions

	Température		
Nuit session	Moy.	Max.	Min.
05/06/2025	18	21	17
17/07/2025	19.5	23	18
17/09/2025	15.08	26	10

Tableau 2 : valeurs des températures extérieures enregistrées au cours des nuits

1.3. Matériel de détection, d'enregistrement et d'analyse

1.3.1. Matériel de détection et d'enregistrement

Le modèle Batlogger S2, issu de la technologie Elekon, est utilisé.

À chaque détection d'émission ultrasonore, et en fonction de seuils paramétrés, l'appareil génère un fichier horodaté. En fin de nuit, un fichier liste l'ensemble des séquences enregistrées, les heures de démarrage et d'arrêt de l'appareil et les seuils de paramétrage.

1.3.2. Logiciel d'identification des séquences

Le logiciel BatIdent permet d'attribuer une, deux, trois espèces ou groupes d'espèces pour chaque séquence. Un taux de probabilité d'identification automatique est apporté à chaque détermination.
Le logiciel BcAnalyze3 propose oscillogramme, spectrogramme, spectre d'énergie et écoute en expansion de temps.

1.3.3. Logiciel de traitement des séquences

Ce logiciel permet de gérer l'ensemble des séquences, et de préciser les conditions d'enregistrement de chaque session. Ce logiciel assure le traitement des séquences une fois l'identification automatique effectuée. Le contrôle est facilité par une prévisualisation des signaux. Dans le cas où une séquence demande à être analysée précisément, l'interface ouvre le programme BcAnalyze3 de manière à étudier le signal plus finement. Le nom attribué automatiquement à une séquence peut être rapidement précisé voire corrigé à partir d'une liste prédéfinie, elle-même modifiable. Les données sont exportables pour développer l'analyse sur des tableurs.

1.4. Détermination des taxons

La détermination des taxons s'appuie sur l'analyse acoustique des séquences.
Nous suivons l'ordre de la procédure décrite ci-dessous :

- 1 : lancement de l'identification automatique (par le logiciel BatIdent)
- 2 : prévisualisation des signaux pour contrôler l'ensemble des séquences et valider l'identification à fort taux de probabilité (essentiellement pour la Pipistrelle commune, la Barbastelle, le Grand Rhinolophe, les Noctules en transit, etc.)
- 3 : en cas de doute ou de non détection d'une autre espèce, la séquence est analysée sur BcAnalyze3, voire écoutée pour identifier avec certitude le taxon ou le groupe taxinomique :

- En cas d'identification automatique de certaines espèces comme les Pipistrelles de Kuhl et de Nathusius, le Vespère de Savi, les Noctules et Sérotine en chasse, les Oreillards et l'ensemble des murins, la séquence est aussi analysée ;
- Pour ces analyses complémentaires nous suivons la méthode d'identification développée par Michel Barataud (Barataud M., 2012)[1] ;

- 4 : validation et/ou correction du nom du taxon ou du groupe correspondant à la séquence analysée.

Nous rappelons que la détermination des espèces à partir de l'analyse d'une séquence souffre de certaines limites. Dans le meilleur des cas, nous attribuerons avec certitude le nom d'une espèce à une séquence. Dans d'autres cas, un doute subsiste et donc notre niveau de certitude passe au probable voire au possible. Lorsque la diagnose ne permet pas d'associer un nom d'espèce à une séquence, nous attribuons un nom de groupe taxinomique à celle-ci. Cela se produit quand les animaux évoluent dans un milieu qui implique d'utiliser un type de signal adapté, on parle alors de convergence de comportement acoustique des Chauves-souris. Nous restons aussi au niveau du groupe taxinomique quand elles utilisent des signaux similaires mais dans un environnement différent. Dans ce dernier cas, les milieux sont trop proches les uns des autres à l'échelle du point d'écoute. L'enregistrement « *passif* » ne permet pas de savoir si l'espèce s'aventure dans l'un ou l'autre des milieux quand ces signaux sont enregistrés. Ne pouvant associer le type de signal avec le type de milieu, nous ne pouvons aboutir à une identification précise de l'espèce.

[1] BARATAUD, 2012. Écologie acoustique des Chiroptères d'Europe. Identification des espèces, étude de leurs habitats et comportements de chasse

1.5. Traitement des données

1.5.1. De l'enregistrement à la séquence puis au contact

Chaque enregistrement est analysé pour aboutir à la détermination d'une ou de plusieurs espèces. Dans certains cas, un enregistrement est généré par le passage de plusieurs espèces (exemple : si un fichier enregistre 3 espèces, il apporte 3 séquences). Par conséquent, un enregistrement peut générer une à plusieurs séquences.

Un même passage de Chauves-souris peut générer plusieurs séquences mais sur une période très courte ; de quelques secondes. Pour éviter ce biais qui peut induire un niveau supérieur d'activité, nous considérons qu'un contact est le fait d'un passage d'une chauve-souris durant une période de 5 secondes. Ainsi une séquence d'une durée supérieure à 5 secondes peut générer plusieurs contacts. À l'inverse, plusieurs séquences peuvent générer un seul contact si le cumul de celles-ci ne dépasse les 5 secondes.

En fonction des problématiques étudiées, comparer les niveaux d'activité entre espèces s'avère pertinent. Cependant, la capacité de détecter une espèce est tributaire de sa puissance d'émission. Certaines espèces comme les Noctules ont des cris très puissants qui peuvent être captés jusqu'à une centaine de mètres. Pour d'autres espèces comme les Rhinolophes, cette distance est de l'ordre de quelques mètres. Par conséquent, appliquer un coefficient de correction peut s'avérer pertinent. Nous proposons dans ce cas une correction de l'indice d'activité en nombre de contacts ou en nombre de contacts par heure qui s'appuie sur les coefficients de détectabilité publiés par Michel Barataud (Barataud M., 2012)[1].

1.5.2. Par espèce ou groupe d'espèces

1.5.2.1. Analyse par espèce

Pour certains taxons comme la Pipistrelle commune, la Barbastelle d'Europe ou le Grand Rhinolophe, l'identification est en général aisée ce qui permet d'attribuer un indice d'activité spécifique.

Pour les autres espèces, le niveau de certitude quant à la distinction d'une espèce, parmi un ensemble de plusieurs autres espèces de Chauves-souris, peut être soit certain, soit probable, soit possible. Dans d'autres, la discrimination est impossible. Ainsi, même si des séquences permettent de distinguer une espèce, d'autres ne permettent pas de la dissocier d'un ou plusieurs autres taxons. Par conséquent, considérer les séquences aboutissant à une distinction spécifique en occultant celles qui ne le permettent pas revient à sous-estimer un indice d'activité.

Dès lors, il devient plus judicieux de réaliser des analyses par groupes taxinomiques.

1.5.2.2. Analyse par taxon ou groupe d'espèces

Si la distinction entre plusieurs taxons est délicate voire impossible, il n'en demeure pas moins que nous devons intégrer cette activité.
Pour cela, nous utilisons un indice d'activité regroupant un ensemble d'espèces ou de groupes d'espèces dont les caractéristiques acoustiques sont similaires. Ces groupes comportent alors chacun un ensemble de genres spécifiques :

- Les Pipistrelloïdes : toutes les espèces de Pipistrelles et le Minioptère de Schreibers ;
- Les Nyctaloïdes : les Sérotines et les Noctules ;
- Les Murins : toutes les espèces de Murin ;
- La Barbastelle : la Barbastelle d'Europe ;
- Les Oreillards : l'Oreillard roux et l'Oreillard gris ;
- Les Rhinolophes : toutes les espèces de Rhinolophe.

Pour faciliter l'analyse des niveaux d'activités, nous regroupons dans certains cas les Murins, la Barbastelle, les Oreillards et les Rhinolophes.

1.5.3. Unité de mesure adaptée à deux niveaux d'analyse

1.5.3.1. Mesure à l'heure

La mesure à l'heure correspond au nombre de contacts cumulés par heure pour chaque espèce, sur chaque point et à chaque session.

Ainsi un échantillon est constitué par différentes mesures à l'heure durant une nuit et sur un point donné.

Chaque échantillon est renseigné par :

- L'absence ou la présence d'une ou plusieurs espèces de Chiroptères ;
- Le nombre de contacts ;
- La période de la nuit (en classe d'heure) ;
- Le point ;
- La session ;
- L'habitat, etc.

Cette unité horaire permet de disposer d'un échantillonnage suffisamment important pour se permettre de tester des tendances dans les analyses comparatives. Ce n'est pas le cas avec un échantillonnage au nombre de nuits et au nombre de points d'écoute.

L'échantillonnage commence 45 minutes après le coucher du soleil et s'arrête 45 minutes avant son lever. Il permet de laisser les espèces à émergence tardive d'accéder à leur zone de chasse et de limiter un biais qui favoriserait les espèces plus précoces. Ce choix méthodologique implique parfois l'absence de données, dans les échantillons horaires, pour des espèces contactées seulement avant ou après cette période. En cas de production de carte spécifique, l'activité moyenne est alors précisée par 0 c/h (contacts/heure).

Cet échantillonnage est utilisé dans l'analyse de la densité et de la diversité par point et par habitat, ainsi que de la densité par espèce et du taux de couverture par espèce.

1.5.3.2. Mesure à la session (ou la nuit)

La mesure à session permet de mesurer le nombre de contacts cumulés sur l'ensemble d'une nuit écoulée, entre le coucher et le lever du soleil sur chaque point d'écoute.

Ce nombre de contacts par nuit est utilisé pour comparer l'activité moyenne de chaque espèce à l'échelle de l'aire d'étude avec les données issues d'un référentiel d'activité nocturne.

1.6. Analyse de l'activité

1.6.1. Liste des espèces inventoriées et contacts par espèce

Dans un premier temps l'analyse de l'activité des Chiroptères décrit le peuplement inventorié à travers :

- Une liste d'espèces, ou de groupes d'espèces quand la diagnose n'a pas permis d'associer une séquence à une seule espèce ;
- Un tableau de synthèse des nombres de contacts enregistrés par espèce sur chaque point d'écoute ou durant chaque session si le nombre de points d'écoute est limité.

La certitude dans l'attribution à l'ensemble des séquences-espèces le nom de l'espèce associée ou le taxon peut être commentée.

Un graphique de visualisation du nombre de contacts par espèces vient compléter cette liste commentée.

1.6.2. Analyse de la distribution de la diversité et de l'activité des Chiroptères

1.6.2.1. La diversité par point et par habitat

Dans chaque échantillon d'une heure, l'absence ou la présence d'une ou plusieurs espèces est comptabilisée.

Un nombre moyen d'espèces présentes par heure par point ou par habitat est ainsi obtenu.

La distribution des valeurs est analysée pour distinguer statistiquement des similitudes ou des différences entre ces valeurs d'indice de diversité.

Les différences significatives permettent de mettre en valeur l'attractivité des points ou des habitats au regard de la diversité.

Cette analyse s'appuie sur un graphique dit « boxplot » qui permet de visualiser les quartiles et la distribution des données.

1.6.2.2. La densité par point et par habitat

Dans chaque échantillon d'une heure, le nombre de contacts toutes espèces confondues est cumulé.

La valeur retenue est la moyenne du nombre de contacts par heure pour chaque point d'écoute ou chaque habitat.

La distribution des valeurs est analysée pour distinguer statistiquement des similitudes ou des différences entre ces valeurs moyennes d'indice de densité horaire.

Les différences significatives permettent de mettre en valeur l'attractivité des points ou des habitats au regard de la densité d'activité.

Cette analyse est déclinée pour chaque espèce.

Cette analyse s'appuie sur des graphiques dits « boxplot » qui permettent de visualiser les quartiles et la distribution des données.

1.6.3. Évaluation des niveaux de fréquentation des Chiroptères

1.6.3.1. Le niveau d'activité spécifique et son référentiel

1.6.3.1.1. Échelle de mesure et niveau de l'activité

Afin de pouvoir utiliser des référentiels nationaux d'activité, celle-ci est mesurée en nombre de contacts par nuit (c/n).

À l'échelle d'une étude d'impact, cette échelle de mesure limite les comparaisons statistiques entre différents points ou différents habitats.

C'est pourquoi, si l'échelle horaire est retenue précédemment, elle n'est pas utilisée pour définir le niveau d'activité.

1.6.3.1.2. Référentiel du niveau d'activité

Objectif :
Un référentiel d'activité est issu de la compilation d'une multitude de données générées à travers un protocole standardisé.

Le protocole standardisé est le point d'écoute au sol sur nuit complète.

En fonction des équipements utilisés, le bureau d'études O-GEO utilise deux référentiels :
- Le référentiel O-GEO pour des équipements issus de la technologie ecoObs (Batcorder, Mini-Batcorder) ;
- Le référentiel du MNHN pour tout autres équipements (SM2, SM3, SM4, MiniSM de la technologie américaine Wildlife Acoustic, Batlogger S2 de la technologie allemande Elekon).

Ce document sert de référence pour positionner le niveau d'activité enregistré par nuit sur une aire d'étude par rapport aux différents niveaux d'activités distingués dans la compilation.

Référentiel O-GEO :
La référentiel O-GEO est décrit en Annexe I (p.33).

Référentiel MNHN Vigie-Chiro :
Dans cette étude le référentiel d'activité national utilisé est celui du MNHN (Tableau 3)[2].

« Comment les référentiels ont été construits
L'activité acoustique des chauves-souris a une distribution non-normale. Cela veut dire que pour chaque nuit d'enregistrement, il est plus commun d'enregistrer peu de contacts, tandis que les nuits avec beaucoup d'activité sont plus rares. Nous devons donc prendre cela en compte pour établir les niveaux d'activité (faible, moyen, fort, très fort). C'est pourquoi nous utilisons les quantiles pour définir les seuils entre les niveaux d'activité.

Pour ce faire, nous ordonnons toutes les nuits disponibles dans notre base de données (Vigie-Chiro) de la nuit avec le plus petit à la nuit avec le plus grand nombre de contacts. Nous calculons ensuite les quantiles à 25 %, 75 % et

[2] Bas Y, Kerbiriou C, Roemer C & Julien JF ,2020. Bat reference scale of activity levels (Version 2020-04-10) [refPF_Total_2020-04-10.csv] Muséum national d'Histoire naturelle. https://croemer3.wixsite.com/teamchiro/reference-scales-of-activityfr

98 %. Pour donner un exemple, si Q25% = 3 contacts/nuit, cela veut dire que 25 % des nuits ont une valeur inférieure ou égale à 3. »

Ce référentiel est utilisé pour positionner le niveau d'activité nocturne moyen mesurée pour chaque espèce à l'échelle de l'aire d'étude.

Espèces	N occurrences	moySiP	EtypSiP	quant25	quant75	quant98	Confiance
Barbastelle d'Europe	5146	26,99	84,68	2	19	215	Très bonne
Sérotine de Nilsson	30	2,7	3,41	1	3	13	Faible
Sérotine commune	5586	34,75	96,17	4	28	260	Très bonne
Vespère de Savi	2407	36,34	94,82	4	30	279	Très bonne
Minioptère de Schreibers	2095	20,22	107,2	2	14	138	Très bonne
Murin d'Alcathoe	280	17,98	35,39	2	17	157	Bonne
Murin de Bechstein	26	1,62	0,94	1	2	4	Faible
Murin de Capaccini	247	90,31	337,98	5	56	562	Bonne
Murin de Daubenton	2927	96,89	393,42	3	23	1347	Très bonne
Murin à oreilles échancrées	1736	9,19	19,41	2	9	58	Très bonne
Murin à moustaches	2045	42,4	122,42	4	30	348	Très bonne
Grande Noctule	224	8,1	13,89	1	9	49	Bonne
Noctule de Leisler	7104	30,39	99,19	4	24	220	Très bonne
Noctule commune	2438	21,73	61,16	3	17	161	Très bonne
Pipistrelle de Kuhl	7777	234,06	526,22	18	194	2075	Très bonne
Pipistrelle de Nathusius	2218	39,2	91,05	7	36	269	Très bonne
Pipistrelle commune	10461	472,95	836,36	41	500	3580	Très bonne
Pipistrelle pygmée	3250	207,47	542,88	8	156	1809	Très bonne
Oreillard roux	423	5,51	10,01	1	5	30	Bonne
Oreillard gris	2103	10,5	25,41	2	9	64	Très bonne
Oreillard montagnard	95	2,64	4,35	1	2	13	Modérée
Rhinolophe euryale	67	16	72,67	2	10	45	Modérée
Grand rhinolophe	2183	32,95	269,97	1	8	290	Très bonne
Petit rhinolophe	1960	27,36	169,03	1	8	236	Très bonne
Molosse de Cestoni	1696	44,86	151,34	4	30	330	Très bonne
Grand Murin	1027	4,73	10,16	1	4	27	Très bonne
Murin de Natterer	5266	15,73	104,65	2	10	109	Très bonne

Tableau 3 : référentiel national du MNHN

1.6.4. Les émergences crépusculaires

Est entendue par émergence crépusculaire, l'activité enregistrée très tôt en début de nuit. Ce sujet associe aussi l'activité enregistrée en phase de retour au gîte. L'activité des Chiroptères est alors étudiée en phase crépusculaire entre 15 minutes avant et une heure après le coucher du soleil. En phase de retour au gîte, elle est analysée entre 1 heure avant et 15 minutes après le lever du soleil.

Les horaires des émergences et ceux des retours au gîte varient d'une espèce à une autre. Ces heures de sortie de gîte sont soit déterminées par « dire d'experts » au sein d'O-GEO, soit enseignées dans la bibliographie[3]. Pour la plupart des espèces, les heures de retour au gîte ne sont pas précisées. Dans ce cas, les valeurs de sortie de gîte sont reportées avant le lever du soleil.

Par exemple, pour la Pipistrelle commune, l'émergence est considérée précoce jusqu'à 25 min après le coucher du soleil et le retour est considéré tardif au-delà des 25 minutes qui précèdent le lever du soleil.

Pour d'autres espèces plus tardives, comme par exemple le Murin à oreilles échancrées, l'émergence est comptabilisée du coucher du soleil jusqu'à 50 min après, et à partir de 60 min avant le lever du soleil.

1.6.5. Le niveau de couverture spécifique

Dans chaque échantillon horaire, pour chaque espèce, la proportion de points couverts par heure est calculée.
La valeur retenue est le pourcentage moyen de points couverts par heure par chaque espèce.

La valeur moyenne de ce pourcentage est relative car elle ne correspond donc pas directement à une proportion du nombre de points d'écoute. Par exemple, la moyenne peut être de 10% alors que l'étude s'appuie sur trois points d'écoute. Mais elle permet de pondérer à la fois des espèces qui concentrent ponctuellement leurs activités comme des espèces détectées sur un point d'écoute mais qui au demeurant n'y sont apparues qu'à quelques reprises.

Un niveau de couverture est défini en fonction de la valeur de l'indice de couverture relative :

- Fort : 75 à 100 % des points d'écoute ;
- Moyen : 25 à 75 % des points d'écoute ;
- Faible : 12,5 à 25 % des points d'écoute ;
- Très faible : < 12,5 % des points d'écoute.

1.6.6. Le niveau de fréquentation

Ce niveau est établi par le croisement du niveau de couverture relative spécifique avec le niveau d'activité spécifique (Tableau 4).

		Niveau de couverture spécifique			
		Très faible	Faible	Moyen	Fort
Niveau d'activité spécifique	Très faible	Très faible	Très faible à faible	Faible	Faible à moyen
	Faible	Très faible à faible	Faible	Faible à moyen	Moyen
	Moyen	Faible	Faible à moyen	Moyen	Moyen à fort
	Fort	Faible à moyen	Moyen	Moyen à fort	Fort

Tableau 4 : méthode d'évaluation du niveau de fréquentation

Cette hiérarchisation des niveaux de fréquentation est confrontée à celle des niveaux de statuts de conservation et de protection dans l'analyse des enjeux de manière à formuler une hiérarchisation des enjeux chiroptérologiques spécifiques.

[3] Arthur L. & Lemaire M. – 2021 – Les Chauves-souris de France, Belgique, Luxembourg et Suisse. Edition Biotope, Mèze, Muséum national d'Histoire naturelle, Paris 3ème édition, 592 p.
Dietz C. Von Helversen O. & Nill D., 2009. L'encyclopédie des chauves-souris d'Europe et d'Afrique du Nord. Delachaux et Niestlé, Lonay, 400 p.

1.7. L’évaluation du niveau d’enjeu chiroptérologique

1.7.1. Les niveaux des statuts réglementaires et conservatoires

Le peuplement chiroptérologique est concerné par :

- Un arrêté de protection nationale ;
- Des enjeux de conservation européens (annexe II de la Directive Habitats) ;
- Des niveaux de menace à l’échelle nationale et régionale (listes rouges) ;
- Les listes d’espèces déterminantes à l’échelle régionale voire départementale (ZNIEFF).

Une espèce protégée sur le territoire français bénéficie donc d’un niveau de statut réglementaire fort. Toutes les espèces et leurs habitats étant protégés en France, chacune bénéficie d’un statut règlementaire fort.

Chaque espèce dispose d’un statut de conservation. En fonction du type de statut, un niveau de statut conservatoire est attribué :

- Faible si l’espèce n’est pas visée par l’annexe II de la Directive Habitat ou si elle ne bénéficie pas d’un statut d’espèce quasi menacée ou menacée à l’échelle nationale ou régionale (vulnérable, en danger, en danger critique), ou d’espèce déterminante ;
- Moyen si l’espèce ne dispose que d’un statut d’espèce déterminante ;
- Fort si l’espèce est visée par l’annexe II de la Directive Habitats ou si elle est quasi menacée ou menacée en France ou en région.

1.7.2. Les niveaux d’enjeu réglementaire et conservatoire

La législation impose l’interdiction de leur destruction ou de celle des habitats nécessaires au bon déroulement de leur cycle biologique. Par conséquent, le **niveau d’enjeu règlementaire** s’alignera sur celui du statut réglementaire pour l’ensemble des espèces réglementaires et sera qualifié de **fort.**

Le niveau d’enjeu conservatoire est le résultat du croisement entre le niveau de fréquentation et le niveau du statut conservatoire (Tableau 5).

		Niveau de fréquentation			
		Très faible	Faible	Moyen	Fort
Niveau du statut conservatoire	Faible	Très faible à faible	Faible	Faible à moyen	Moyen
	Moyen	Faible	Faible à moyen	Moyen	Moyen à fort
	Fort	Faible à moyen	Moyen	Moyen à fort	Fort

Tableau 5 : méthode d’évaluation du niveau d’enjeu chiroptérologique conservatoire

2. RÉSULTATS

2.1. Liste des espèces inventoriées

S'appuyant sur près de 203,9 heures d'écoute nocturne, sur 7 points et 3 sessions, l'étude de l'activité des Chiroptères a permis de collecter 45 361 séquences, produisant 51 557 séquences-espèces. La compilation de ces séquences aboutit à un total de 61 493 contacts (Tableau 6).

L'étude permet d'inventorier 19 espèces de Chiroptères :

- Pipistrelle commune — *Pipistrellus pipistrellus* (Schreber, 1774) ;
- Pipistrelle de Kuhl — *Pipistrellus kuhlii* (Natterer in Kuhl, 1817) ;
- Pipistrelle de Nathusius — *Pipistrellus nathusii* (Keyserling & Blasius, 1839) ;
- Pipistrelle pygmée — *Pipistrellus pygmaeus* (Leach, 1825) ;
- Minioptère de Schreibers — *Miniopterus schreibersii* (Natterer in Kuhl, 1817) ;
- Sérotine commune — *Eptesicus serotinus* (Schreber, 1774) ;
- Noctule commune — *Nyctalus noctula* (Schreber, 1774) ;
- Noctule de Leisler — *Nyctalus leisleri* (Kuhl, 1817) ;
- Grande Noctule — *Nyctalus lasiopterus* (Schreber, 1780) ;
- Barbastelle d'Europe — *Barbastella barbastellus* (Schreber, 1774) ;
- Murin de Daubenton — *Myotis daubentonii* (Kuhl, 1817) ;
- Murin à oreilles échancrées — *Myotis emarginatus* (É. Geoffroy Saint-Hilaire, 1806) ;
- Murin de Natterer — *Myotis nattereri* (Kuhl, 1817) ;
- Murin de Bechstein — *Myotis bechsteinii* (Kuhl, 1817) ;
- Grand Murin — *Myotis myotis* (Borkhausen, 1797) ;
- Petit rhinolophe — *Rhinolophus hipposideros* (Borkhausen, 1797) ;
- Grand rhinolophe — *Rhinolophus ferrumequinum* (Schreber, 1774) ;
- Rhinolophe euryale — *Rhinolophus euryale* (Blasius, 1853) ;
- Oreillard gris — *Plecotus austriacus* (J. B. Fischer, 1829).

La détermination des espèces à partir de l'analyse acoustique a ses limites, en particulier dans des contextes où les espèces doivent faire converger la structure de leurs signaux pour s'adapter à leur environnement ou pour capturer leurs proies.

La diagnose des séquences du groupe Noctules et Sérotines est parfois difficile lorsque les signaux sont en structure modulée. Ainsi, deux séquences n'ont pu être attribuées à une espèce et ont été rattachées au groupe Noctule ou Sérotine (Nyctaloïdes).

Dans cette étude, de nombreuses séquences n'ont pu être associées à la Pipistrelle de Kuhl ou à la Pipistrelle de Nathusius. D'autres n'ont pu être associées à la Pipistrelle commune, Pipistrelle pygmée ou au Minioptère de Schreibers. Elles ont donc été regroupées au sein du taxon Pipistrelle indéterminée.

Une dizaine de séquences de Rhinolophe n'ont pu être associées au Petit rhinolophe ou au Rhinolophe euryale. Elles ont été regroupées au sein du taxon Rhinolophe indéterminé.

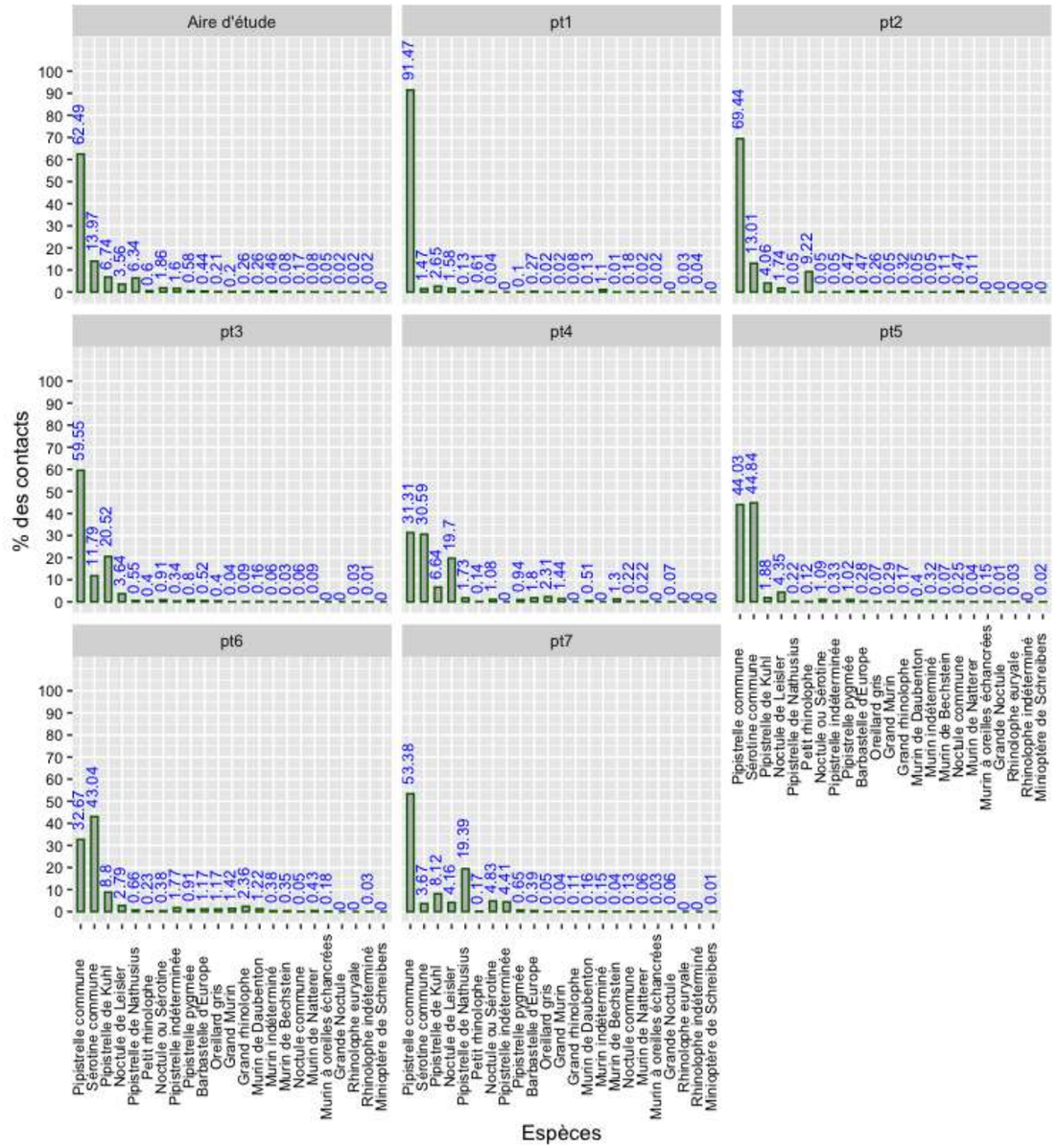
L'analyse acoustique des signaux émis par les Murins (genre Myotis) s'avère particulièrement délicate, la distinction entre les différentes espèces reposant souvent sur des critères subtils. Le niveau de certitude de la détermination varie ainsi entre « possible », « probable » et « certain ». Dans le cadre de cette étude, le nombre de séquences attribuées aux Murins était particulièrement élevé, et pour environ 150 s séquences la détermination spécifique s'est révélée impossible car le signal était de mauvaise qualité. Ainsi, près de 150 séquences n'ont pas été analysées en détail, l'examen approfondi de l'ensemble des enregistrements étant devenu trop chronophage. Ces séquences ont été regroupées sous la catégorie « Murin indéterminé ». Cette simplification n'a toutefois pas d'incidence sur la pertinence des analyses ultérieures : le nombre de contacts déjà identifiés pour chaque espèce étant importants, les tendances et enjeux écologiques principaux restent pleinement représentatifs.

Parmi les séquences initialement attribuées au Grand Murin, 65 présentaient des caractéristiques acoustiques proches de celles du Petit Murin. Toutefois, l'aire d'étude ne se situe pas dans la zone de répartition connue du Petit Murin. Ces séquences ont donc été rattachées au Grand Murin, bien que certaines mesures acoustiques soient plus proches de celles du Petit Murin.

Nom vernaculaire	Pt 1			Pt 2			Pt 3			Pt 4			Pt 5			Pt 6			Pt 7			Total
	2025-06-05	2025-07-17	2025-09-19	2025-06-05	2025-07-17	2025-09-19	2025-06-05	2025-07-17	2025-09-19	2025-06-05	2025-07-17	2025-09-19	2025-06-05	2025-07-17	2025-09-19	2025-06-05	2025-07-17	2025-09-19	2025-06-05	2025-07-17	2025-09-19	
Pipistrelle commune	4459	2744	9442	563	593	162	1682	1378	945	248	138	48	516	2993	861	171	981	137	5604	3620	1140	**38425**
Pipistrelle de Kuhl	61	286	136	28	23	26	514	751	115	43	43	6	46	129	12	129	202	16	763	198	615	**4142**
Pipistrelle de Nathusius	9	7	7		1		11	23	3	6	5	13	1	21		8	16	2	118	3021	625	**3897**
Pipistrelle pygmée		19			1	8		31	23	4		9	1	84	16	5	3	28	60	11	56	**359**
Pipistrelle indéterminée				1			1		22					12	21		31	39	224	280	353	**984**
Minioptère de Schreibers														2							1	**3**
Sérotine commune	143	93	31	100	147		458	317	18	237	169	18	478	3970	2	275	1281	142	161	525	26	**8591**
Noctule commune	3		30	9			4			1		2	19		6	1		1	23		3	**102**
Noctule de Leisler	222		66	20	10	3	174	29	42	162	69	42	287	9	136	33	24	53	507	52	248	**2188**
Grande Noctule										1					1				3		9	**14**
Noctule ou Sérotine	4		4			1	27	31	3	15			103	5		4	11		380	536	21	**1145**
Barbastelle d'Europe	10	1	39	2	7		3	16	16	3	3	19		10	18	2	19	25	6	23	46	**268**
Murin de Daubenton	2	1	20	1			2	9		3	2	2		38	2	13	21	14	11	20		**161**
Murin à oreilles échancrées	2		2										1	9	5	3	1	3	2	3		**31**
Murin de Bechstein	1			2					2		17	1	7			3		11	8			**52**
Murin de Natterer			4	2				2	4			3	2		2		2	15	9		3	**48**
Grand Murin			4		1			2	1	10	6	4	22	4	3	29	24	3	6	1		**120**
Murin indéterminé	2	146	53			1	3		1				7	23	2		6	9	24	5	1	**283**
Grand rhinolophe			15			6		1	5				2	11	4	2	90	1	4	10	8	**159**
Petit rhinolophe	20	15	76		4	171			27	1	1			5	7	2	3	4		6	27	**369**
Rhinolophe euryale		6							2						3							**11**
Rhinolophe indéterminé		8							1									1				**10**
Oreillard gris	1	1	2		5			19	8	4	18	10			7	18	18	10	5	3	2	**131**
N Contacts	**4939**	**3327**	**9931**	**728**	**792**	**378**	**2879**	**2609**	**1238**	**738**	**471**	**177**	**1492**	**7325**	**1108**	**698**	**2733**	**514**	**7918**	**8314**	**3184**	**61493**
N Espèces	**12**	**10**	**14**	**9**	**9**	**6**	**8**	**12**	**14**	**13**	**11**	**13**	**12**	**13**	**16**	**15**	**14**	**16**	**16**	**13**	**14**	**19**

Tableau 6 : liste des espèces répertoriées en extérieure sur l'aire d'étude et nombre de contacts par point et par session

La Pipistrelle commune domine les proportions de contacts sur l'aire d'étude (62,5 % des contacts, Graph. 2) et sur les points 1, 2, 3, 4 et 7. Elle est suivie par la Sérotine commune avec une proportion de contacts de 14 % sur l'aire d'étude. Elle est la plus contactée aux points 5 et 6. La Pipistrelle de Kuhl, la Noctule de Leisler et la Pipistrelle de Nathusius suivent avec une proportion de contacts comprise entre 6,7 % et 3,6 %. Les autres espèces ont des proportions très faibles, inférieures à 1%.



Graph. 2 : répartition du nombre de contacts par espèce de Chiroptères, par point et à l'échelle de l'aire d'étude

2.2. Activité des Chiroptères

2.2.1. Diversité et densité d'activité

2.2.1.1. Diversité par point

Pour chaque heure écoulée, le nombre d'espèces est calculé sur chaque point durant chaque session. La diversité moyenne est calculée en nombre d'espèces par heure (e/h) pour chaque point.

La diversité moyenne varie entre 9,3 e/h au point 7, en rive arborée, et 3,4 e/h au point 2, en lisière de haie multistrate. Les points 5 et 6 se démarquent avec une diversité moyenne comprise entre 6,7 e/h et 7,4 e/h. Les points 1 et 3 suivent avec une diversité moyenne intermédiaire de 6,2 e/h et 5,9 e/h. Les points 2 et 4 ont des diversités plus faibles comprise entre 4,4 e/h et 3,4 e/h. Au point 2, la diversité moyenne est la plus faible mais celle-ci reste tout de même élevée. Au maximum, 5 à 14 espèces ont été contactées durant la même heure (Graph. 3, Tableau 7).

Les tests statistiques mettent en évidence une différence significative entre les diversités moyennes des points (Tableau 8).

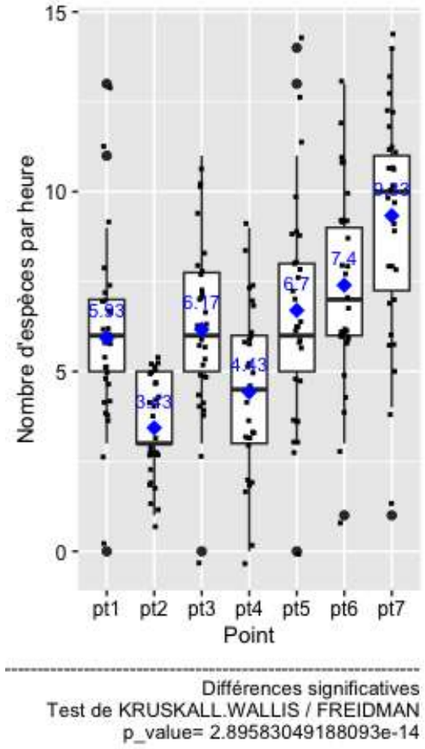
Ainsi, le point 7 affichent une diversité moyenne supérieure à celle des autres points. Les points 3, 5 et 6 ont une diversité moyenne similaire et supérieure aux point 1, 2 et 4. Le point 2 a une diversité moyenne inférieure aux autres points.

Point	Moyenne	Médiane	Max	Min
pt1	5.93	6	13	0
pt2	3.43	3	5	1
pt3	6.17	6	11	0
pt4	4.43	4.5	9	0
pt5	6.7	6	14	0
pt6	7.4	7	13	1
pt7	9.33	10	14	1

Tableau 7 : nombre moyen d'espèces présentes par point à l'échelle de l'aire d'étude

Point	pt1	pt2	pt3	pt4	pt5	pt6
pt2	7,29e-06	-	-	-	-	-
pt3	5,54e-01	7,23e-06	-	-	-	-
pt4	0,030	7,66e-02	1,12e-02	-	-	-
pt5	2,91e-01	7,23e-06	0,554	0,005	-	-
pt6	3,05e-02	2,42e-07	8,75e-02	2,03e-04	0,321	-
pt7	7,20e-05	3,63e-08	1,48e-04	1,14e-06	2,32e-03	1,61e-02

Tableau 8 : p-value des tests statistiques réalisés pour comparer la diversité moyenne entre les points d'écoute (p-value montrant une différence significative surlignée)



Graph. 3 : nombre d'espèces présentes par heure par point

2.2.1.2. Diversité par habitat

Pour chaque heure écoulée, le nombre d'espèces est calculé sur chaque habitat durant chaque session. La diversité moyenne est calculée en nombre d'espèces par heure (e/h) pour chaque habitat.

Les points 1, 3, 5 et 6 représentent la rive arborée, le point 2 la lisière de haie multistrate, le point 4 la plantation de résineux et le point 7 la rive arborée (Graph. 4, Tableau 9).
La rive arborée à la diversité moyenne la plus élevée avec 9,3 e/h. Elle est suivie par la lisière de boisement avec 6,5 e/h. La plantation de résineux à une diversité moyenne intermédiaire de 4, 4 e/h. Enfin, la lisière de haie multistrate à la diversité moyenne la plus faible avec 3,4 e/h.

Le test statistique révèle des différences significatives entre les diversités moyennes des habitats (Tableau 10).

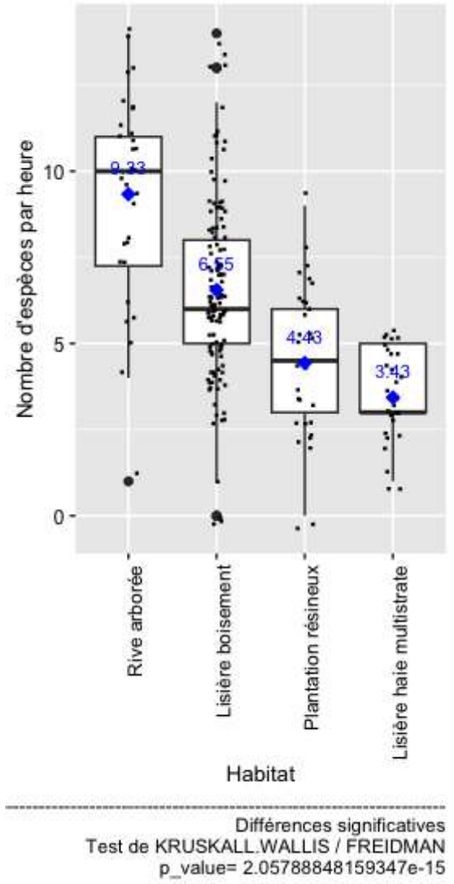
Ainsi, la rive arborée a une diversité moyenne supérieure aux autres habitats. Celle de la lisière de haie multistrate est inférieure aux autres habitats.
La lisière de boisement à aussi une diversité moyenne supérieure à celle de la plantation de résineux.

Point	Moyenne	Médiane	Max	Min
Lisière boisement	6.55	6	14	0
Lisière haie multistrate	3.43	3	5	1
Plantation résineux	4.43	4.5	9	0
Rive arborée	9.33	10	14	1

Tableau 9 : nombre moyen d'espèces présentes par heure par habitat

Habitat	Lisière boisement	Lisière haie multistrate	Plantation résineux
Lisière haie multistrate	1,57e-09	-	-
Plantation résineux	1,65e-04	5,84e-02	-
Rive arborée	1,05e-05	5,19e-09	3,25e-07

Tableau 10 : p-value des tests statistiques réalisés pour comparer la diversité moyenne entre les habitats (p-value montrant une différence significative surlignée)



Graph. 4 : nombre d'espèces présentes par heure par habitat

2.2.1.3. Densité toutes espèces confondues

2.2.1.3.1. Par point

La densité est mesurée par l'activité moyenne en contacts par heure. La densité moyenne est calculée en nombre de contacts par heure (c/h) pour chaque point.

La densité moyenne varie entre 634,3 c/h au point 7 et 44,5 c/h au point 4. Le point 1 se démarque avec 517,9 c/h en moyenne. Les points 3 et 5 ont une densité moyenne intermédiaire comprise entre 315 c/h et 158,2 c/h. Les points 2, 4 et 8 ont une densité moyenne plus faible comprise entre 81,5 c/h et 44,5 c/h. Des pics ponctuels d'activité atteignent jusqu'à 1 760 contacts en une heure au point 7 et 1 400 contacts aux points 1 et 5 (Tableau 11, Graph. 5).

Les tests statistiques mettent en évidence une différence significative entre les densités moyennes des points (Tableau 12)

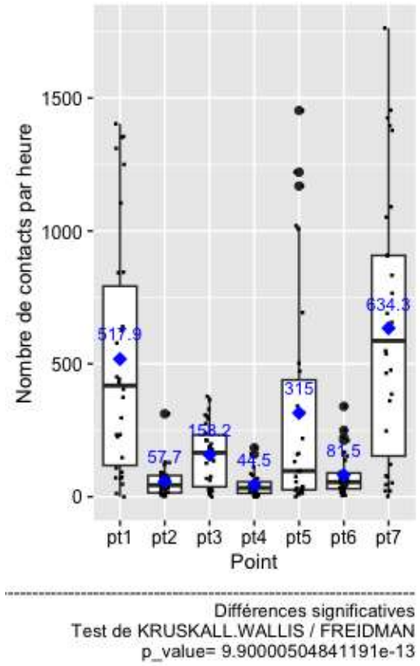
Ainsi, les points 1 et 7 ont une densité moyenne similaire et supérieure aux autres points. Les points 3 et 5 ont aussi une densité moyenne similaire et supérieure aux points 2, 4 et 6. Enfin, les points 2, 4 et 6 ont une densité moyenne similaire.

Point	Moyenne	Médiane	Max	Min
pt1	517.9	418	1403	0
pt2	57.7	43.5	312	2
pt3	158.17	165.5	377	0
pt4	44.5	33	184	0
pt5	314.97	97	1453	0
pt6	81.47	55	340	4
pt7	634.3	586.5	1763	1

Tableau 11 : contacts moyens par heure par point

Point	pt1	pt2	pt3	pt4	pt5	pt6
pt2	3,36e-06	-	-	-	-	-
pt3	1,94e-03	1,94e-03	-	-	-	-
pt4	1,37e-06	0,365	4,95e-04	-	-	-
pt5	2,92e-02	0,025	0,882	0,010	-	-
pt6	1,01e-05	0,327	2,95e-02	0,069	0,174	-
pt7	0,360	6,50e-06	3,41e-04	2,30e-06	0,011	1,44e-05

Tableau 12 : p-value des tests statistiques réalisés pour comparer la densité moyenne entre les points d'écoute (p-value montrant une différence significative surlignée)



Graph. 5 : activité moyenne par heure par point

2.2.1.3.2. Par habitat

La densité est mesurée par l'activité moyenne en contacts par heure pour chaque habitat. La densité moyenne est calculée en nombre de contacts par heure (c/h) pour chaque habitat.

La rive arborée a la densité moyenne la plus élevée avec 634,3 c/h (Tableau 13, Graph. 6). Elle est suivie par la lisière de boisement avec 268,1 c/h. Elle est la plus faible en lisière de haie multistrate avec 57,7 c/h et en lisière de plantation de résineux avec 44,5 c/h

Les tests statistiques révèlent une différence significative entre les habitats (Tableau 14).

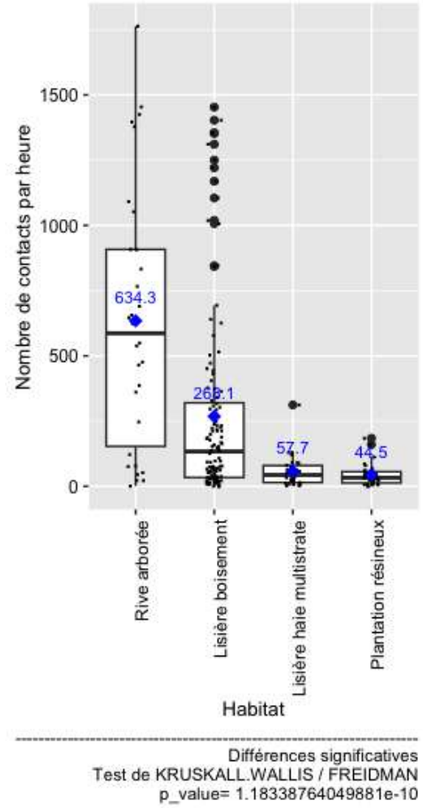
Ainsi, la rive arborée a une densité moyenne supérieure aux autres habitats. La lisière de boisement à une densité moyenne supérieure à la lisière de haie multistrate et à la lisière de plantation de résineux. Les densités moyennes de la lisière de haie multistrate et de la plantation de résineux sont similaires.

Habitat	Moyenne	Médiane	Max	Min
Lisière boisement	268.12	133.5	1453	0
Lisière haie multistrate	57.7	43.5	312	2
Plantation résineux	44.5	33	184	0
Rive arborée	634.3	586.5	1763	1

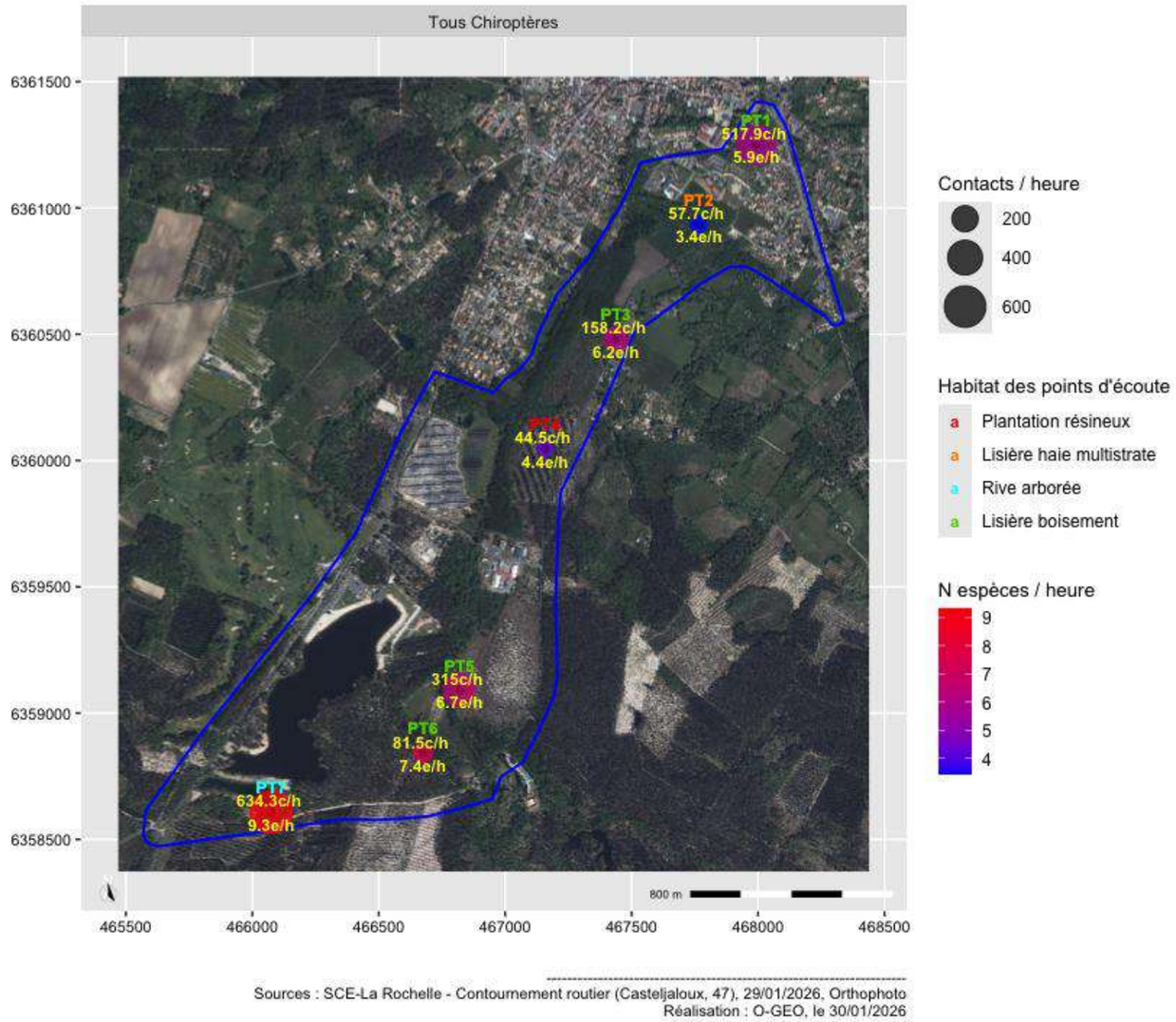
Tableau 13 : contacts moyens par heure par habitat

Habitat	Lisière boisement	Lisière haie multistrate	Plantation résineux
Lisière haie multistrate	1,94e-04	-	-
Plantation résineux	2,05e-05	0,348	-
Rive arborée	1,61e-04	3,71e-06	1,31e-06

Tableau 14 : p-value des tests statistiques réalisés pour comparer la diversité moyenne entre les habitats (p-value montrant une différence significative surlignée)



Graph. 6 : densité moyenne par heure par habitat



Carte 3 : activité par point signalant la présence de Chiroptères en extérieur

2.2.1.4. Densité par espèce par habitat

La Pipistrelle commune domine l'activité en lisière de boisement, en lisière de haie multistrate et en lisière de rive arborée. En lisière de plantation de résineux, la Sérotine commune domine l'activité, suivie de la Pipistrelle commune (Graph. 7, Tableau 15).

En lisière de boisement, la Sérotine commune, la Pipistrelle de Kuhl et la Noctule de Leisler suivent avec des proportions comprises entre 52,4 c/h et 8,1 c/h. La Pipistrelle pygmée, la Barbastelle d'Europe, le Grand rhinolophe et le Petit rhinolophe ont une activité nettement plus faible comprise entre 1,6 c/h et 1 c/h. Les autres ont une activité très faible.

En lisière de haie multistrate, la Sérotine commune, le Petit rhinolophe, la Pipistrelle de Kuhl et la Noctule de Leisler suivent avec une activité comprise entre 8 c/h et 1,1 c/h. Les autres ont une activité inférieure à 1 c/h.

En plantation de résineux, la Sérotine commune est suivie par la Pipistrelle commune, la Noctule de Leisler, la Pipistrelle de Kuhl et l'Oreillard gris.

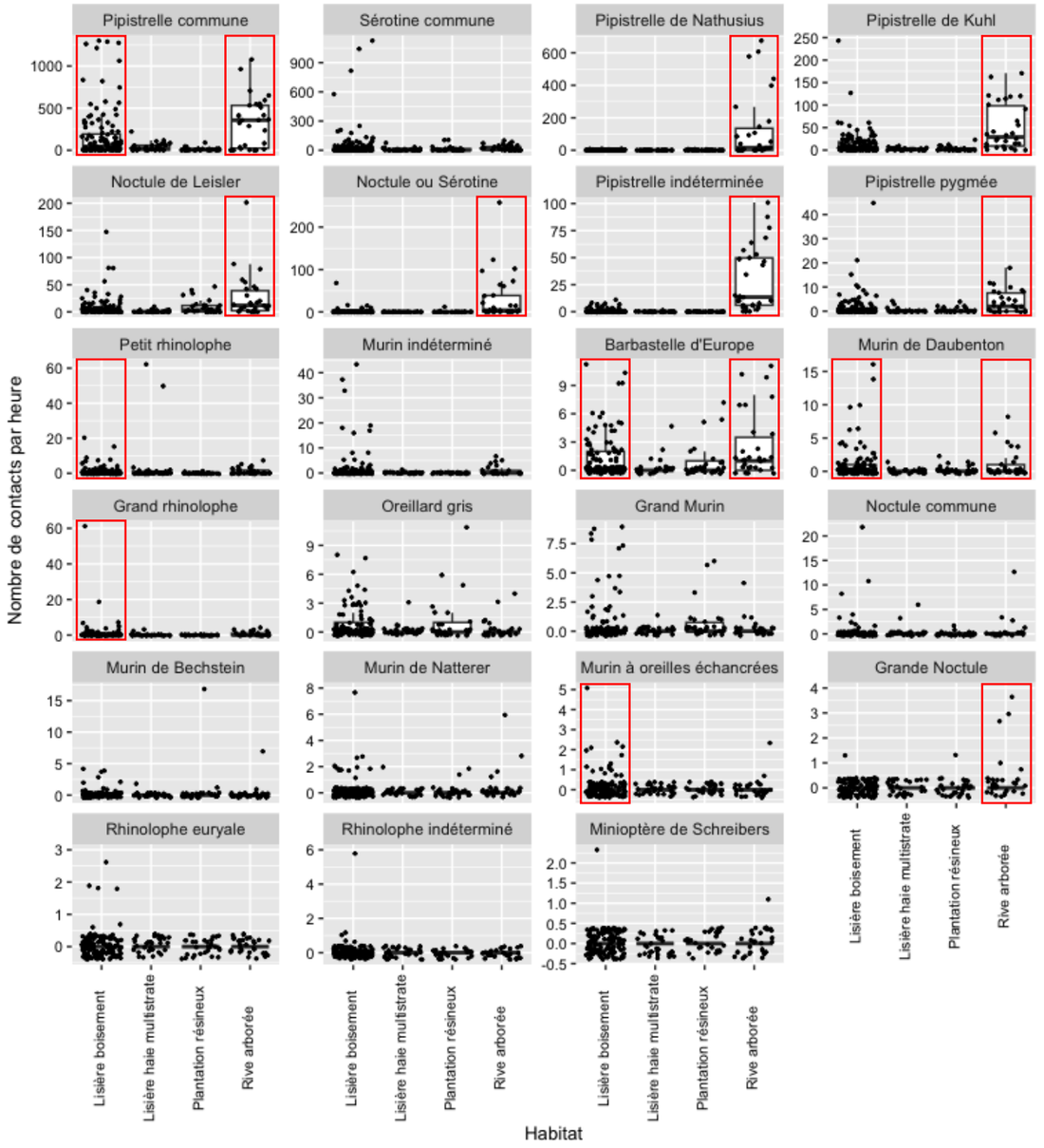
Enfin, en rive arborée, la Pipistrelle de Nathusius se démarque avec 125 c/h en moyenne. Elle est suivie par la Pipistrelle de Kuhl, la Sérotine commune et la Noctule de Leisler avec un activité comprise entre 51,3 c/h et 23,6 c/h. La Pipistrelle pygmée, la Barbastelle d'Europe, le Petit rhinolophe et le Murin de Daubenton ont une activité nettement plus faible comprise entre 4 c/h et 1 c/h. Les autres espèces ont une activité anecdotique.

La majorité des espèces ont une densité moyenne significativement différente en fonction des habitats (Tableau 16). L'activité est supérieure en lisière de rive arborée et en lisière de boisement par rapport aux deux autres habitats pour la Pipistrelle commune, la Barbastelle d'Europe et le Murin de Daubenton. Pour le Murin à oreilles échancrées, le Petit rhinolophe et le Grand rhinolophe, leur activité est supérieure en lisière de boisement. Pour la Pipistrelle de Nathusius, la Pipistrelle de Kuhl, la Noctule de Leisler, la Pipistrelle pygmée et la Grande Noctule, leur activité est supérieure en rive arborée par rapport aux autres habitats.

Habitat	Espèce	Moyenne	Médiane	Max	Min
Lisière boisement	Pipistrelle commune	179.3	45	1302	0
Lisière boisement	Sérotine commune	52.4	4	1126	0
Lisière boisement	Pipistrelle de Kuhl	14.37	6	243	0
Lisière boisement	Noctule de Leisler	8.14	2	147	0
Lisière boisement	Murin indéterminé	2.08	0	43	0
Lisière boisement	Pipistrelle pygmée	1.65	0	45	0
Lisière boisement	Noctule ou Sérotine	1.4	0	68	0
Lisière boisement	Barbastelle d'Europe	1.26	0	11	0
Lisière boisement	Grand rhinolophe	1.07	0	61	0
Lisière boisement	Petit rhinolophe	1.03	0	20	0
Lisière boisement	Murin de Daubenton	0.99	0	16	0
Lisière boisement	Pipistrelle de Nathusius	0.85	0	9	0
Lisière boisement	Pipistrelle indéterminée	0.8	0	11	0
Lisière boisement	Grand Murin	0.75	0	9	0
Lisière boisement	Oreillard gris	0.69	0	8	0
Lisière boisement	Noctule commune	0.48	0	22	0
Lisière boisement	Murin de Natterer	0.26	0	8	0
Lisière boisement	Murin à oreilles échancrées	0.21	0	5	0
Lisière boisement	Murin de Bechstein	0.2	0	4	0
Lisière boisement	Rhinolophe euryale	0.09	0	3	0
Lisière boisement	Rhinolophe indéterminé	0.08	0	6	0
Lisière boisement	Minioptère de Schreibers	0.02	0	2	0
Lisière boisement	Grande Noctule	0.01	0	1	0
Lisière haie multistrate	Pipistrelle commune	40.83	23.5	222	0
Lisière haie multistrate	Sérotine commune	8	1.5	76	0
Lisière haie multistrate	Petit rhinolophe	4.13	0	62	0
Lisière haie multistrate	Pipistrelle de Kuhl	2.03	1.5	9	0
Lisière haie multistrate	Noctule de Leisler	1.1	0	10	0
Lisière haie multistrate	Barbastelle d'Europe	0.3	0	5	0
Lisière haie multistrate	Noctule commune	0.3	0	6	0
Lisière haie multistrate	Pipistrelle pygmée	0.3	0	4	0
Lisière haie multistrate	Grand rhinolophe	0.2	0	3	0
Lisière haie multistrate	Oreillard gris	0.17	0	3	0
Lisière haie multistrate	Murin de Bechstein	0.07	0	2	0
Lisière haie multistrate	Murin de Natterer	0.07	0	2	0
Lisière haie multistrate	Grand Murin	0.03	0	1	0
Lisière haie multistrate	Murin de Daubenton	0.03	0	1	0
Lisière haie multistrate	Murin indéterminé	0.03	0	1	0
Lisière haie multistrate	Noctule ou Sérotine	0.03	0	1	0
Lisière haie multistrate	Pipistrelle de Nathusius	0.03	0	1	0
Lisière haie multistrate	Pipistrelle indéterminée	0.03	0	1	0
Lisière haie multistrate	Grande Noctule	0	0	0	0
Lisière haie multistrate	Minioptère de Schreibers	0	0	0	0
Lisière haie multistrate	Murin à oreilles échancrées	0	0	0	0
Lisière haie multistrate	Rhinolophe euryale	0	0	0	0
Lisière haie multistrate	Rhinolophe indéterminé	0	0	0	0
Plantation résineux	Sérotine commune	13.67	1.5	106	0
Plantation résineux	Pipistrelle commune	13.37	7	91	0
Plantation résineux	Noctule de Leisler	9.1	3.5	47	0
Plantation résineux	Pipistrelle de Kuhl	2.93	1	23	0
Plantation résineux	Oreillard gris	1.07	0	11	0
Plantation résineux	Barbastelle d'Europe	0.83	0	7	0
Plantation résineux	Pipistrelle de Nathusius	0.8	0	6	0
Plantation résineux	Grand Murin	0.67	0	6	0
Plantation résineux	Murin de Bechstein	0.6	0	17	0
Plantation résineux	Noctule ou Sérotine	0.5	0	12	0
Plantation résineux	Pipistrelle pygmée	0.43	0	4	0
Plantation résineux	Murin de Daubenton	0.23	0	2	0

Habitat	Espèce	Moyenne	Médiane	Max	Min
Plantation résineux	Murin de Natterer	0.1	0	2	0
Plantation résineux	Noctule commune	0.1	0	2	0
Plantation résineux	Petit rhinolophe	0.07	0	1	0
Plantation résineux	Grande Noctule	0.03	0	1	0
Plantation résineux	Grand rhinolophe	0	0	0	0
Plantation résineux	Minioptère de Schreibers	0	0	0	0
Plantation résineux	Murin indéterminé	0	0	0	0
Plantation résineux	Murin à oreilles échancrées	0	0	0	0
Plantation résineux	Pipistrelle indéterminée	0	0	0	0
Plantation résineux	Rhinolophe euryale	0	0	0	0
Plantation résineux	Rhinolophe indéterminé	0	0	0	0
Rive arborée	Pipistrelle commune	335.07	357.5	1079	0
Rive arborée	Pipistrelle de Nathusius	125.27	15.5	675	0
Rive arborée	Pipistrelle de Kuhl	51.33	29	171	0
Rive arborée	Noctule ou Sérotine	31.23	4	258	0
Rive arborée	Pipistrelle indéterminée	28.53	13.5	101	0
Rive arborée	Noctule de Leisler	26.53	12	201	0
Rive arborée	Sérotine commune	23.57	12.5	100	0
Rive arborée	Pipistrelle pygmée	3.97	2	18	0
Rive arborée	Barbastelle d'Europe	2.5	1	11	0
Rive arborée	Petit rhinolophe	1.1	0	7	0
Rive arborée	Murin de Daubenton	1.03	0	8	0
Rive arborée	Murin indéterminé	1	0	7	0
Rive arborée	Grand rhinolophe	0.73	0	4	0
Rive arborée	Noctule commune	0.67	0	13	0
Rive arborée	Grande Noctule	0.4	0	4	0
Rive arborée	Murin de Natterer	0.4	0	6	0
Rive arborée	Oreillard gris	0.33	0	4	0
Rive arborée	Murin de Bechstein	0.27	0	7	0
Rive arborée	Grand Murin	0.23	0	4	0
Rive arborée	Murin à oreilles échancrées	0.1	0	2	0
Rive arborée	Minioptère de Schreibers	0.03	0	1	0
Rive arborée	Rhinolophe euryale	0	0	0	0
Rive arborée	Rhinolophe indéterminé	0	0	0	0

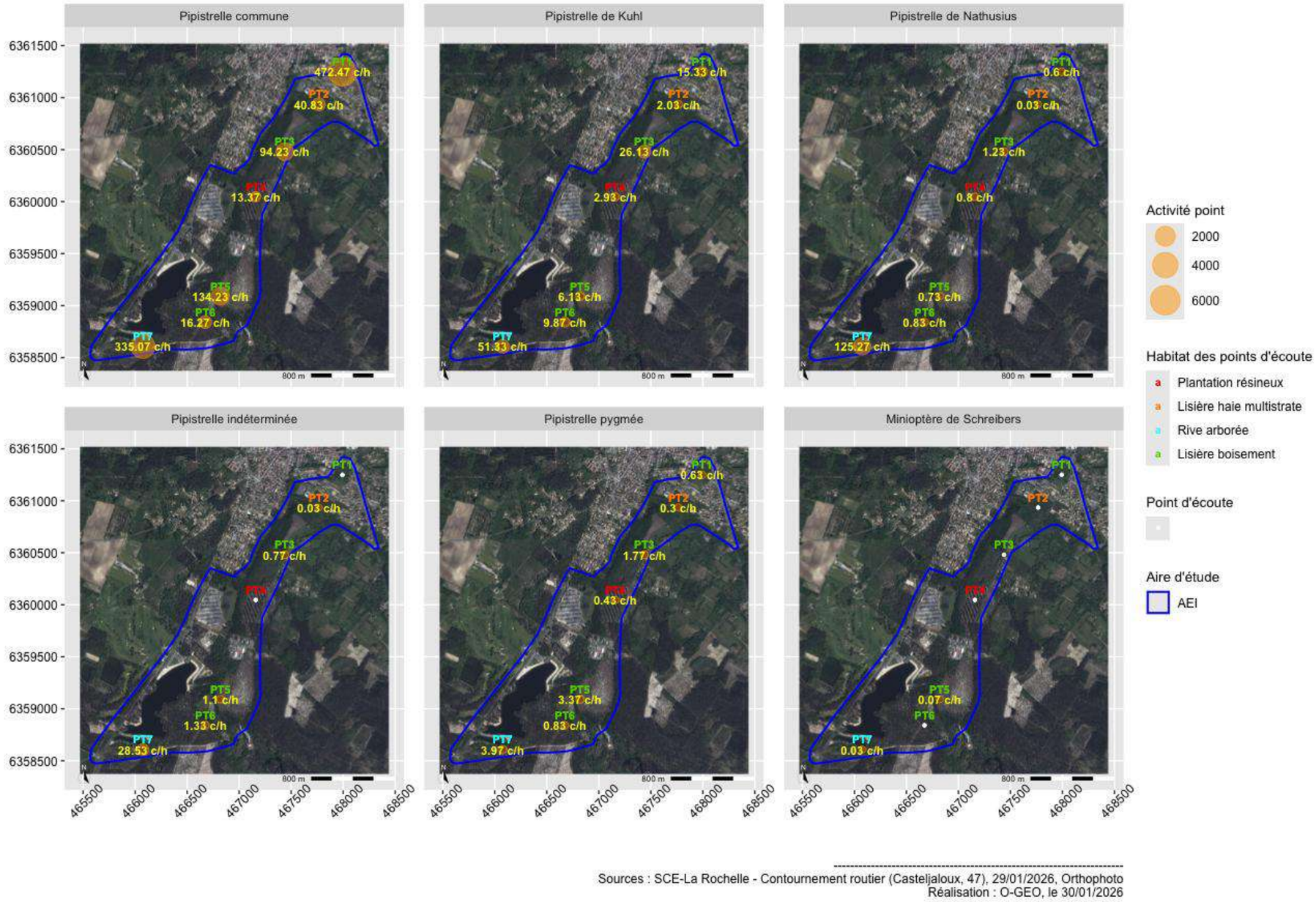
Tableau 15 : contacts moyens pour chaque espèce, par heure par habitat (valeurs significativement plus élevées surlignées)



Graph. 7 : distribution du nombre de contacts par heure en fonction des habitats (carré rouge : activité significativement supérieure)

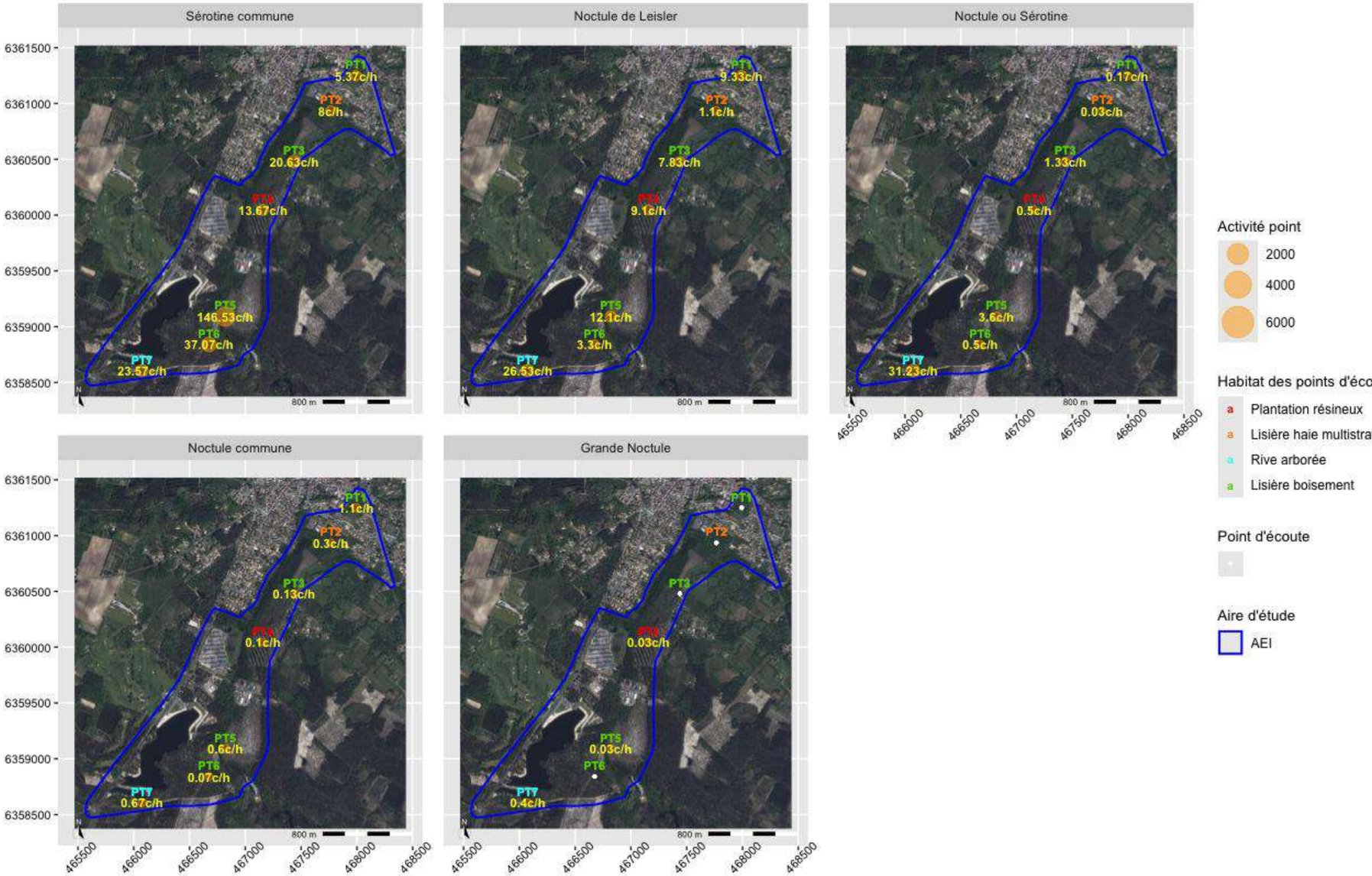
Espèce	Test	P value	Conclusion
Pipistrelle commune	Test de KRUSKALL.WALLIS / FREIDMAN	4.65030568187149e-07	Différences significatives
Pipistrelle de Kuhl	Test de KRUSKALL.WALLIS / FREIDMAN	8.21216090254484e-11	Différences significatives
Pipistrelle de Nathusius	Test de KRUSKALL.WALLIS / FREIDMAN	8.22778724819485e-12	Différences significatives
Pipistrelle pygmée	Test de KRUSKALL.WALLIS / FREIDMAN	3.11531796937771e-06	Différences significatives
Grand rhinolophe	Test de KRUSKALL.WALLIS / FREIDMAN	0.000719867838501736	Différences significatives
Petit rhinolophe	Test de KRUSKALL.WALLIS / FREIDMAN	0.0313345918811518	Différences significatives
Noctule de Leisler	Test de KRUSKALL.WALLIS / FREIDMAN	1.9720663083028e-07	Différences significatives
Grande Noctule	Test de KRUSKALL.WALLIS / FREIDMAN	0.00016405574224254	Différences significatives
Murin de Daubenton	Test de KRUSKALL.WALLIS / FREIDMAN	0.0128995218701892	Différences significatives
Murin à oreilles échancrées	Test de KRUSKALL.WALLIS / FREIDMAN	0.0273610727556933	Différences significatives
Barbastelle d'Europe	Test de KRUSKALL.WALLIS / FREIDMAN	0.000469121850955696	Différences significatives
Murin de Bechstein	Test de KRUSKALL.WALLIS / FREIDMAN	0.7483200609645	Pas de différence significative
Grand Murin	Test de KRUSKALL.WALLIS / FREIDMAN	0.0665687348737395	Pas de différence significative
Oreillard gris	Test de KRUSKALL.WALLIS / FREIDMAN	0.139996057151479	Pas de différence significative
Murin de Natterer	Test de KRUSKALL.WALLIS / FREIDMAN	0.510616242299451	Pas de différence significative
Rhinolophe euryale	Test de KRUSKALL.WALLIS / FREIDMAN	0.202752722331795	Pas de différence significative
Minioptère de Schreibers	Test de KRUSKALL.WALLIS / FREIDMAN	0.500871041284703	Pas de différence significative
Sérotine commune	Test de KRUSKALL.WALLIS / FREIDMAN	0.214468689060396	Pas de différence significative
Noctule commune	Test de KRUSKALL.WALLIS / FREIDMAN	0.76798909231745	Pas de différence significative

Tableau 16 : tests statistiques utilisés pour comparer la densité par habitat pour les espèces possédant plus de 2 contacts

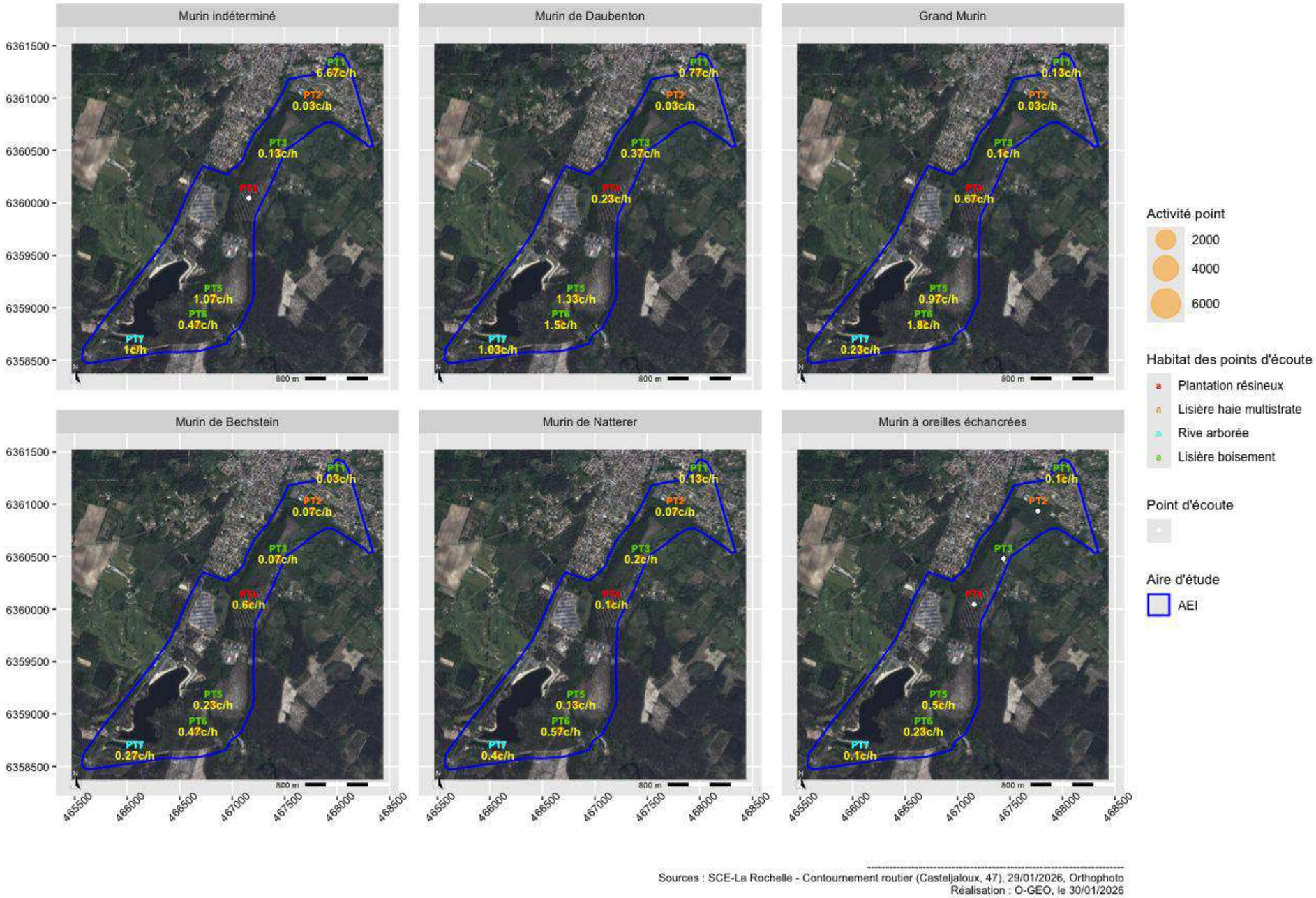


Sources : SCE-La Rochelle - Contournement routier (Casteljaloux, 47), 29/01/2026, Orthophoto
Réalisation : O-GEO, le 30/01/2026

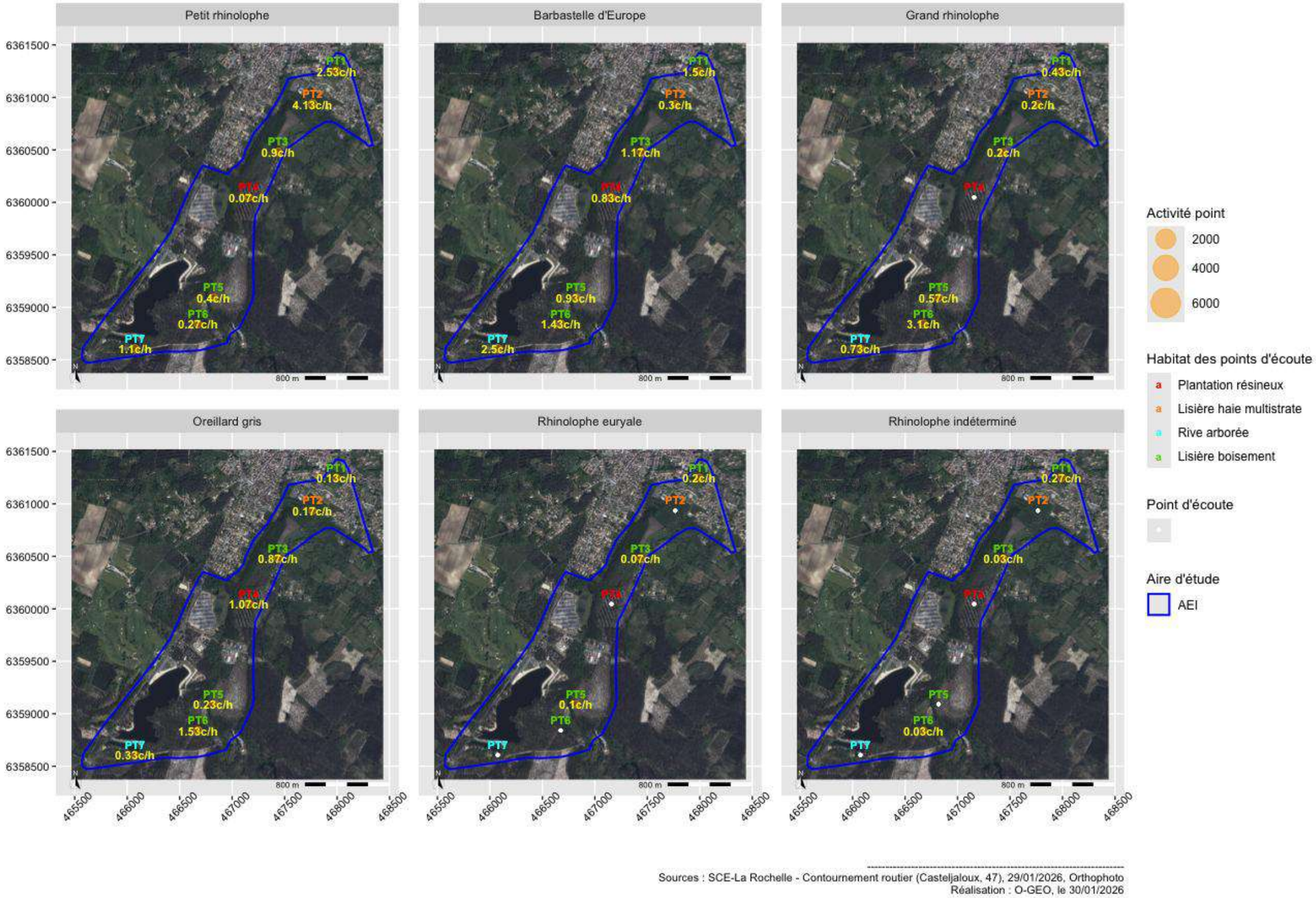
Carte 4 : activité des Pipistrelloïdes par point



Carte 5 : activité des Nyctaloïdes par point



Carte 6 : activité des Myotis par point



Carte 7 : activité des autres espèces par point

2.2.2. Émergences crépusculaires

2.2.2.1. Détection

L'ensemble des données est synthétisé dans les tableaux (Tableau 17 et Tableau 18) et les graphiques suivants (Graph. 8, Graph. 9).

Sur les 16 espèces répertoriées en début ou fin de nuit, au regard de la bibliographie, neuf espèces évoquent la proximité, au sein ou à quelques mètres de l'aire d'étude, d'un gîte :

- Anthropique :
  - La Pipistrelle commune, sur l'ensemble des points, en période estivale et automnale ;
  - La Pipistrelle de Kuhl, sur l'ensemble des points, en période estivale et automnale ;
  - La Sérotine commune, aux points 1, 2, 3, 6 et 7, en période estivale ;
  - Le Grand rhinolophe, au point 6, en période estivale ;
  - Le Petit rhinolophe, au point 2, en période automnale ;
- Anthropique ou sylvestre :
  - La Pipistrelle de Nathusius, aux points 1, 3, 6 et 7, en période estivale et automnale ;
  - La Noctule de Leisler, aux points 5 et 7, en période automnale ;
  - La Barbastelle d'Europe, aux points 1 et 6, en période estivale et automnale ;
  - Le Murin à oreilles échancrées, aux points 4, 5 et 6, en période estivale et automnale.

Espèce	Point	Session	Minutes qui succèdent le coucher du soleil	Gîte potentiel
Pipistrelle commune	pt1	2025-06-05	-1	Anthropique
	pt1	2025-07-17	-19	Anthropique
	pt1	2025-09-17	-10	Anthropique
	pt2	2025-06-05	26	Anthropique
	pt2	2025-07-17	15	Anthropique
	pt2	2025-09-17	10	Anthropique
	pt3	2025-06-05	23	Anthropique
	pt3	2025-07-17	6	Anthropique
	pt3	2025-09-17	-26	Anthropique
	pt4	2025-06-05	36	*Trop tardif*
	pt4	2025-07-17	13	Anthropique
	pt4	2025-09-17	26	Anthropique
	pt5	2025-06-05	32	*Trop tardif*
	pt5	2025-07-17	6	Anthropique
	pt5	2025-09-17	17	Anthropique
	pt6	2025-06-05	1	Anthropique
	pt6	2025-07-17	-10	Anthropique
	pt6	2025-09-17	-3	Anthropique
	pt7	2025-06-05	23	Anthropique
	pt7	2025-07-17	19	Anthropique
	pt7	2025-09-17	31	Anthropique
Pipistrelle de Kuhl	pt1	2025-06-05	28	Anthropique
	pt1	2025-07-17	18	Anthropique
	pt1	2025-09-17	27	Anthropique
	pt2	2025-06-05	31	Anthropique
	pt2	2025-07-17	42	*Trop tardif*
	pt2	2025-09-17	25	Anthropique
	pt3	2025-06-05	18	Anthropique
	pt3	2025-07-17	5	Anthropique
	pt3	2025-09-17	-3	Anthropique
	pt4	2025-06-05	28	Anthropique
	pt4	2025-07-17	41	*Trop tardif*
	pt5	2025-06-05	35	*Trop tardif*
	pt5	2025-07-17	37	*Trop tardif*
	pt6	2025-06-05	41	*Trop tardif*
	pt6	2025-07-17	13	Anthropique
	pt6	2025-09-17	31	Anthropique
	pt7	2025-06-05	32	Anthropique
	pt7	2025-07-17	45	*Trop tardif*
	pt7	2025-09-17	11	Anthropique
Pipistrelle de Nathusius	pt1	2025-06-05	23	Anthropique ou sylvestre
	pt1	2025-09-17	32	Anthropique ou sylvestre
	pt3	2025-06-05	51	*Trop tardif*
	pt6	2025-06-05	37	Anthropique ou sylvestre
	pt7	2025-06-05	32	Anthropique ou sylvestre
	pt7	2025-09-17	29	Anthropique ou sylvestre
Pipistrelle indéterminée	pt5	2025-07-17	60	*Trop tardif*
	pt6	2025-07-17	18	Anthropique ou sylvestre
	pt6	2025-09-17	28	Anthropique ou sylvestre
	pt7	2025-06-05	46	*Trop tardif*
	pt7	2025-09-17	44	*Trop tardif*
Pipistrelle pygmée	pt3	2025-09-17	33	*Trop tardif*
	pt5	2025-07-17	47	*Trop tardif*
	pt5	2025-09-17	47	*Trop tardif*
	pt6	2025-06-05	41	*Trop tardif*
	pt6	2025-07-17	28	*Trop tardif*
	pt6	2025-09-17	26	*Trop tardif*
	pt7	2025-09-17	28	*Trop tardif*
Sérotine commune	pt1	2025-06-05	23	*Trop tardif*
	pt1	2025-07-17	27	*Trop tardif*
	pt1	2025-09-17	34	*Trop tardif*
	pt2	2025-06-05	23	*Trop tardif*
	pt2	2025-07-17	22	*Trop tardif*
	pt3	2025-06-05	18	Anthropique
	pt3	2025-07-17	20	*Trop tardif*
	pt3	2025-09-17	29	*Trop tardif*
	pt4	2025-06-05	52	*Trop tardif*
	pt4	2025-07-17	26	*Trop tardif*
	pt4	2025-09-17	58	*Trop tardif*
	pt5	2025-06-05	29	*Trop tardif*
	pt5	2025-07-17	28	*Trop tardif*
	pt6	2025-06-05	19	Anthropique
	pt6	2025-07-17	17	Anthropique
	pt6	2025-09-17	37	*Trop tardif*
	pt7	2025-06-05	29	*Trop tardif*
	pt7	2025-07-17	47	*Trop tardif*
	pt7	2025-09-17	37	*Trop tardif*
Noctule commune	pt2	2025-06-05	49	*Trop tardif*
	pt3	2025-06-05	57	*Trop tardif*

Espèce	Point	Session	Minutes qui succèdent le coucher du soleil	Gîte potentiel
	pt5	2025-06-05	40	*Trop tardif*
	pt5	2025-09-17	32	*Trop tardif*
	pt7	2025-06-05	32	*Trop tardif*
Noctule de Leisler	pt1	2025-09-17	34	*Trop tardif*
	pt3	2025-06-05	27	*Trop tardif*
	pt3	2025-09-17	50	*Trop tardif*
	pt4	2025-07-17	51	*Trop tardif*
	pt5	2025-06-05	52	*Trop tardif*
	pt5	2025-09-17	15	Anthropique ou sylvestre
	pt6	2025-06-05	30	*Trop tardif*
	pt6	2025-09-17	36	*Trop tardif*
	pt7	2025-06-05	50	*Trop tardif*
	pt7	2025-07-17	60	*Trop tardif*
	pt7	2025-09-17	14	Anthropique ou sylvestre
Noctule ou Sérotine	pt1	2025-06-05	28	*Trop tardif*
	pt3	2025-07-17	20	*Trop tardif*
	pt3	2025-09-17	45	*Trop tardif*
	pt5	2025-06-05	59	*Trop tardif*
	pt6	2025-06-05	51	*Trop tardif*
	pt7	2025-06-05	44	*Trop tardif*
Barbastelle d'Europe	pt1	2025-06-05	39	Anthropique ou sylvestre
	pt1	2025-09-17	36	Anthropique ou sylvestre
	pt3	2025-07-17	54	*Trop tardif*
	pt6	2025-09-17	35	Anthropique ou sylvestre
	pt7	2025-07-17	60	*Trop tardif*
	pt7	2025-09-17	56	*Trop tardif*
Grand Murin	pt1	2025-09-17	55	*Trop tardif*
	pt5	2025-06-05	59	*Trop tardif*
	pt6	2025-06-05	43	*Trop tardif*
	pt6	2025-09-17	37	*Trop tardif*
Murin à oreilles échancrées	pt1	2025-06-05	35	Anthropique ou sylvestre
	pt7	2025-07-17	38	Anthropique ou sylvestre
Murin de Daubenton	pt1	2025-06-05	50	*Trop tardif*
	pt1	2025-07-17	60	*Trop tardif*
	pt3	2025-06-05	57	*Trop tardif*
	pt5	2025-07-17	50	*Trop tardif*
	pt6	2025-06-05	46	*Trop tardif*
	pt6	2025-07-17	47	*Trop tardif*
	pt6	2025-09-17	36	*Trop tardif*
Murin indéterminé	pt1	2025-06-05	53	*Trop tardif*
	pt1	2025-09-17	35	*Trop tardif*
	pt3	2025-06-05	57	*Trop tardif*
	pt5	2025-07-17	46	*Trop tardif*
	pt6	2025-09-17	36	*Trop tardif*
Oreillard gris	pt3	2025-09-17	40	*Trop tardif*
	pt5	2025-09-17	53	*Trop tardif*
	pt6	2025-07-17	56	*Trop tardif*
Petit rhinolophe	pt1	2025-06-05	34	*Trop tardif*
	pt1	2025-07-17	26	*Trop tardif*
	pt1	2025-09-17	26	*Trop tardif*
	pt2	2025-09-17	28	*Trop tardif*
	pt6	2025-07-17	58	*Trop tardif*
	pt6	2025-09-17	24	*Trop tardif*
Grand rhinolophe	pt1	2025-09-17	26	*Trop tardif*
	pt5	2025-09-17	57	*Trop tardif*
	pt6	2025-07-17	44	*Trop tardif*
	pt7	2025-07-17	45	*Trop tardif*
	pt7	2025-09-17	55	*Trop tardif*
Rhinolophe euryale	pt1	2025-07-17	46	*Trop tardif*
Rhinolophe indéterminé	pt1	2025-07-17	59	*Trop tardif*

Tableau 17 : minutes des contacts les plus précocement enregistrés au crépuscule, jusqu'à une heure après le coucher du soleil

Espèce	Point	Session	Minutes qui précèdent le lever du soleil	Gîte potentiel
Pipistrelle commune	pt1	2025-06-05	13	Anthropique
	pt1	2025-07-17	-9	Anthropique
	pt2	2025-06-05	-6	Anthropique
	pt2	2025-07-17	-13	Anthropique
	pt3	2025-06-05	-13	Anthropique
	pt3	2025-07-17	-18	Anthropique
	pt4	2025-06-05	-7	Anthropique
	pt4	2025-07-17	-32	*Trop précoce*
	pt5	2025-06-05	-33	*Trop précoce*
	pt5	2025-07-17	-16	Anthropique
	pt5	2025-09-17	-39	*Trop précoce*
	pt6	2025-06-05	5	Anthropique
	pt6	2025-07-17	-15	Anthropique
	pt6	2025-09-17	-39	*Trop précoce*
	pt7	2025-06-05	-11	Anthropique
	pt7	2025-07-17	-3	Anthropique
	pt7	2025-09-17	-31	*Trop précoce*
Pipistrelle de Kuhl	pt1	2025-06-05	-14	Anthropique
	pt1	2025-07-17	-34	*Trop précoce*
	pt2	2025-07-17	-49	*Trop précoce*
	pt3	2025-06-05	-10	Anthropique
	pt3	2025-07-17	-25	Anthropique
	pt4	2025-06-05	-54	*Trop précoce*
	pt4	2025-07-17	-53	*Trop précoce*
	pt5	2025-06-05	-33	*Trop précoce*
	pt5	2025-07-17	-30	Anthropique
	pt6	2025-06-05	-13	Anthropique
	pt6	2025-07-17	-20	Anthropique
	pt7	2025-06-05	-11	Anthropique
	pt7	2025-07-17	-33	*Trop précoce*
Pipistrelle de Nathusius	pt1	2025-07-17	-37	Anthropique ou sylvestre
	pt3	2025-06-05	-27	Anthropique ou sylvestre
	pt3	2025-07-17	-40	Anthropique ou sylvestre
	pt7	2025-07-17	-57	*Trop précoce*
Pipistrelle indéterminée	pt5	2025-07-17	-57	*Trop précoce*
	pt6	2025-07-17	-27	Anthropique ou sylvestre

	pt7	2025-06-05	-11	Anthropique ou sylvestre
	pt7	2025-07-17	-44	*Trop précoce*
	pt7	2025-09-17	-36	*Trop précoce*
Pipistrelle pygmée	pt1	2025-07-17	-34	*Trop précoce*
	pt4	2025-09-17	-59	*Trop précoce*
	pt5	2025-07-17	-46	*Trop précoce*
	pt5	2025-09-17	-39	*Trop précoce*
	pt7	2025-06-05	-28	*Trop précoce*
	pt7	2025-07-17	-40	*Trop précoce*
Sérotine commune	pt1	2025-06-05	-18	Anthropique
	pt1	2025-07-17	-40	*Trop précoce*
	pt2	2025-06-05	-14	Anthropique
	pt2	2025-07-17	-45	*Trop précoce*
	pt3	2025-06-05	-20	*Trop précoce*
	pt4	2025-06-05	-60	*Trop précoce*
	pt5	2025-06-05	-59	*Trop précoce*
	pt5	2025-07-17	-49	*Trop précoce*
	pt6	2025-06-05	-21	*Trop précoce*
	pt6	2025-07-17	-37	*Trop précoce*
	pt7	2025-06-05	-17	Anthropique
	pt7	2025-07-17	-42	*Trop précoce*
Noctule ou Sérotine	pt3	2025-06-05	-36	*Trop précoce*
	pt4	2025-06-05	-54	*Trop précoce*
	pt5	2025-06-05	-44	*Trop précoce*
Barbastelle d'Europe	pt3	2025-07-17	-56	*Trop précoce*
	pt6	2025-09-17	-56	*Trop précoce*
Grand Murin	pt5	2025-06-05	-44	*Trop précoce*
	pt5	2025-07-17	-57	*Trop précoce*
	pt6	2025-06-05	-54	*Trop précoce*
	pt6	2025-07-17	-49	*Trop précoce*
	pt7	2025-06-05	-45	*Trop précoce*
	pt7	2025-07-17	-57	*Trop précoce*
Murin à oreilles échancrées	pt5	2025-07-17	-54	*Trop précoce*
	pt6	2025-06-05	-24	Anthropique ou sylvestre
	pt6	2025-07-17	-58	*Trop précoce*
	pt7	2025-07-17	-47	*Trop précoce*
Murin de Bechstein	pt6	2025-09-17	-60	*Trop précoce*
Murin de Daubenton	pt4	2025-06-05	-56	*Trop précoce*
	pt6	2025-06-05	-29	*Trop précoce*
	pt6	2025-07-17	-39	*Trop précoce*
	pt6	2025-09-17	-30	*Trop précoce*
Murin indéterminé	pt1	2025-07-17	-49	*Trop précoce*
	pt5	2025-06-05	-48	*Trop précoce*
	pt5	2025-07-17	-57	*Trop précoce*
	pt6	2025-07-17	-41	*Trop précoce*
Oreillard gris	pt1	2025-06-05	-40	*Trop précoce*
	pt1	2025-07-17	-45	*Trop précoce*
	pt2	2025-07-17	-49	*Trop précoce*
	pt3	2025-07-17	-44	*Trop précoce*
	pt3	2025-09-17	-58	*Trop précoce*
	pt4	2025-07-17	-37	*Trop précoce*
Petit rhinolophe	pt1	2025-06-05	-35	*Trop précoce*
	pt2	2025-09-17	-27	Anthropique
	pt6	2025-06-05	-52	*Trop précoce*
Grand rhinolophe	pt5	2025-07-17	-54	*Trop précoce*
	pt6	2025-07-17	-22	Anthropique
	pt7	2025-07-17	-48	*Trop précoce*
Rhinolophe euryale	pt1	2025-07-17	-47	*Trop précoce*
Rhinolophe indéterminé	pt1	2025-07-17	-44	*Trop précoce*

Tableau 18 : minutes des contacts les plus tardivement enregistrés en fin de nuit, depuis une heure avant le lever du soleil

2.2.2.2. La Pipistrelle commune

La Pipistrelle commune est une espèce anthropophile. Elle affectionne très largement le bâti où elle trouve des cavités nécessaires à ses phases d'inactivité en journée en période estivale, pour ses nurseries ou pour des individus isolés. Elle s'accommode aussi des fissures dans les murs et autres interstices dans les bâtiments.

2.2.2.3. La Pipistrelle de Kuhl

La Pipistrelle de Kuhl est une espèce anthropophile. Elle affectionne très largement le bâti (habitation, église, pont, etc.). Elle y trouve des cavités nécessaires pour ses nurseries ou les individus isolés en période estivale, voire en période hivernale. En période hivernales, des individus peuvent être retrouvés dans les fissures rocheuses.

2.2.2.4. La Pipistrelle de Nathusius

La Pipistrelle de Nathusius affectionne les gîtes sylvestres, s'accommodant de fissures et d'autres cavités dans les arbres. Elle peut aussi utiliser les bardages, les joints de dilations et les fentes des constructions. L'espèce met bas essentiellement dans le nord-est de l'Europe. Par conséquent, les contacts captés en période estivale sont plus probablement le fait de spécimens mâles. Ces derniers occupent des gîtes soit seuls soit en petits groupes. Des individus peuvent aussi utiliser les fissures rocheuses comme gîte d'hiver.

2.2.2.5. La Sérotine commune

La Sérotine commune est une espèce anthropophile. Les individus isolés se logent dans les interstices des bâtiments. Les colonies affectionnent les bâtiments bien exposés au soleil, se logeant volontiers entre la couverture et l'isolation d'une toiture. Dans le bassin méditerranéen, elle est aussi connue pour coloniser les falaises et porches des grandes grottes. Des individus isolés ont été retrouvés au sein de grottes dans les fentes et les éboulis au sol.

2.2.2.6. La Noctule de Leisler

Les Noctules sont des espèces de hauts vols, chassant plus volontiers au-dessus de la canopée. Elles peuvent ainsi être plus facilement détectables en milieu ouvert qu'en lisière, soit parce qu'elles profitent des horizons dégagés pour chasser un plancton aérien, soit parce que le feuillage en lisière peut limiter leur détection. Toutefois, elles peuvent aussi chasser à quelques mètres au-dessus de l'eau, de prairies ou de lampadaires. Les Noctules ont tendance à exploiter des gîtes sylvestres durant tout leur cycle biologique. Elles peuvent cependant occuper des cavités dans les bâtiments. L'observation de Noctule commune avant le coucher du soleil est un phénomène rare mais au demeurant bien connu. Des individus de Noctule commune ont été observés au sein de fissures rocheuses. C'est rare pour la Noctule de Leisler.

2.2.2.7. La Barbastelle d'Europe

En période estivale, les colonies de cette espèce affectionnent à la fois les cavités dans le bâti et dans les arbres pour constituer ses colonies ou pour s'isoler. En période hivernale, l'espèce utilise les cavités des arbres mais aussi les grottes, galeries, tunnels, tas de pierre et fentes rocheuses comme gîte.

2.2.2.8. Le Murin à oreilles échancrées

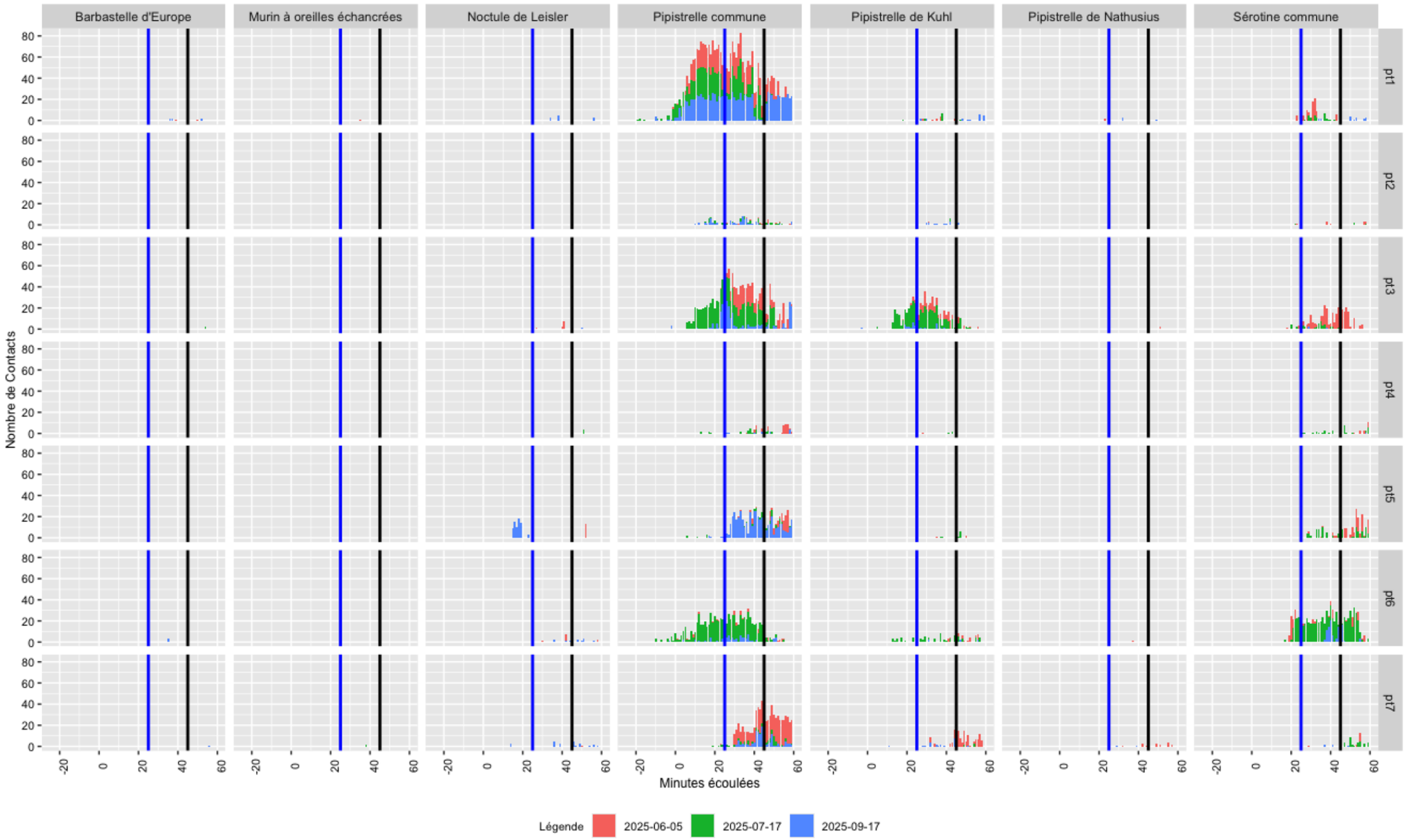
Le Murin à oreilles échancrées est cavernicole en hiver, occupant différents types de gîtes volumineux : grottes, caves, tunnels ou carrières. Les colonies de mise-bas occupent aussi des gîtes volumineux de type combles équipés de larges ouvertures pour y accéder tout en volant. Dans les secteurs méditerranéens, les colonies peuvent aussi se constituer dans les cavités souterraines. Par contre, les individus isolés, en l'occurrences les mâles en période estivale, se cachent dans les cavités arboricoles, ou restent même à découvert à l'abri d'une branche sur un tronc, ou sur le crépi d'un mur à l'abri d'une avancée de toiture.

2.2.2.9. Le Grand rhinolophe

Formant de beaux essaims quand les effectifs sont importants, le Grand Rhinolophe occupe des gîtes de grand volume, comme les cavités souterraines en hiver où il se suspend aux parois rocheuses, et les combles en période estivale où il se suspend à la couverture. Une telle dépendance à des gîtes de plus en plus rares implique de fait une certaine rareté de l'espèce.

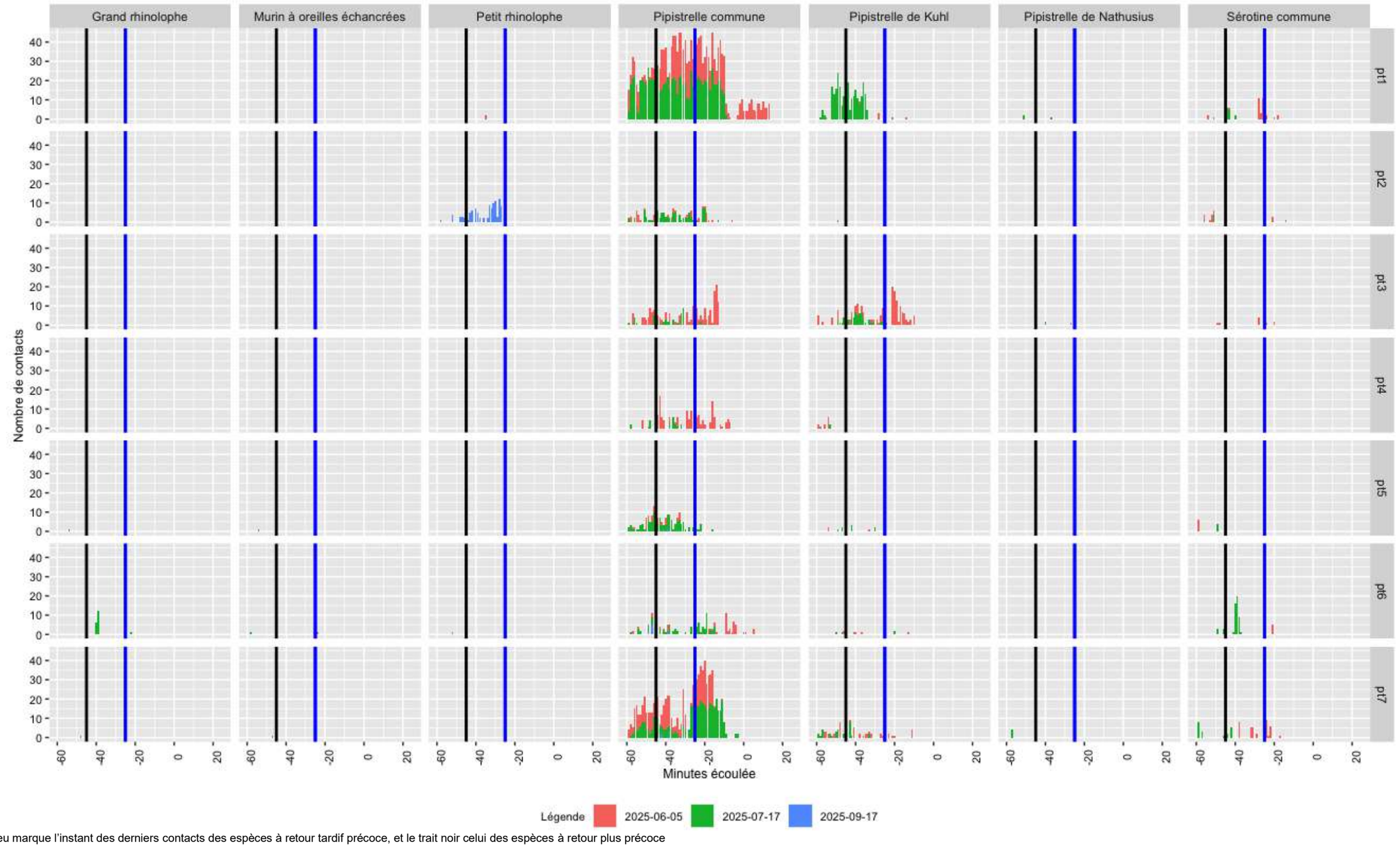
2.2.2.10. Le Petit rhinolophe

En hiver, le Petit Rhinolophe occupe les cavités naturelles ou les caves en hiver, mais aussi les tunnels et passages souterrains de faible hauteur, suspendus aux parois. En période estivale, il apprécie une multitude de gîte : grenier, vieux couloir de château, chaufferies, vides sanitaires, etc.



Le trait bleu marque l'instant des premiers contacts des espèces à émergence précoce, et le trait noir celui des espèces plus tardives

Graph. 8 : contacts en phase crépusculaire entre 30 minutes avant et 60 minutes après le coucher du soleil pour les points extérieurs



Le trait bleu marque l'instant des derniers contacts des espèces à retour tardif précoce, et le trait noir celui des espèces à retour plus précoce

Graph. 9 : contacts en phase crépusculaire entre 60 minutes avant et 20 minutes après le lever du soleil pour les points extérieurs

2.2.3. Niveau de fréquentation des Chiroptères

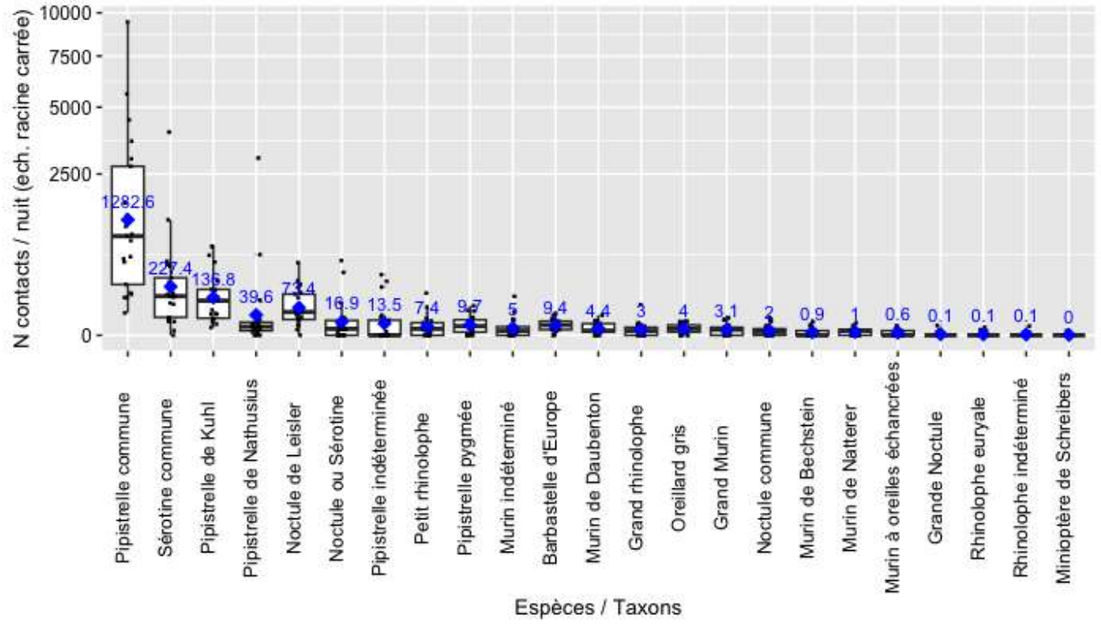
2.2.3.1. Niveau d'activité

Les niveaux d'activité sont établis sur la base d'un référentiel qui est précisé dans la méthodologie. Ce référentiel s'appuie sur une compilation de relevés dont l'échantillon est le point-session, ou la nuit. L'unité retenue est donc le nombre de contacts par nuit.

À l'échelle de l'aire d'étude, le niveau d'activité moyen est fort pour huit espèces : la Pipistrelle commune, la Sérotine commune, la Pipistrelle de Kuhl, la Pipistrelle de Nathusius, la Noctule de Leisler, le Petit rhinolophe, le Grand Murin, et le Murin de Bechstein (Graph. 10, Tableau 19). L'activité est comprise entre 1829 c/n pour la Pipistrelle commune et 2,5 c/n pour le Murin de Bechstein.

Compris entre 17 c/n et 2,2 c/n, le niveau d'activité est moyen pour la Pipistrelle pygmée, la Barbastelle d'Europe, le Murin de Daubenton, le Grand rhinolophe, l'Oreillard gris, la Noctule commune et le Murin de Natterer.

Il est faible pour les autres espèces.



Graph. 10 : distribution de mesures de l'activité par heure des Chiroptères

Espèce	Contacts/nuit+ (moy.)	Niveau d'activité
Pipistrelle commune	1829.762	Fort
Sérotine commune	409.095	Fort
Pipistrelle de Kuhl	197.238	Fort
Pipistrelle de Nathusius	185.571	Fort
Noctule de Leisler	104.19	Fort
Petit rhinolophe	17.571	Fort
Grand Murin	5.714	Fort
Murin de Bechstein	2.476	Fort
Pipistrelle pygmée	17.095	Moyen
Barbastelle d'Europe	12.762	Moyen
Murin de Daubenton	7.667	Moyen
Grand rhinolophe	7.571	Moyen
Oreillard gris	6.238	Moyen
Noctule commune	4.857	Moyen
Murin de Natterer	2.286	Moyen
Murin à oreilles échancrées	1.476	Faible
Grande Noctule	0.667	Faible
Rhinolophe euryale	0.524	Faible
Minioptère de Schreibers	0.143	Faible

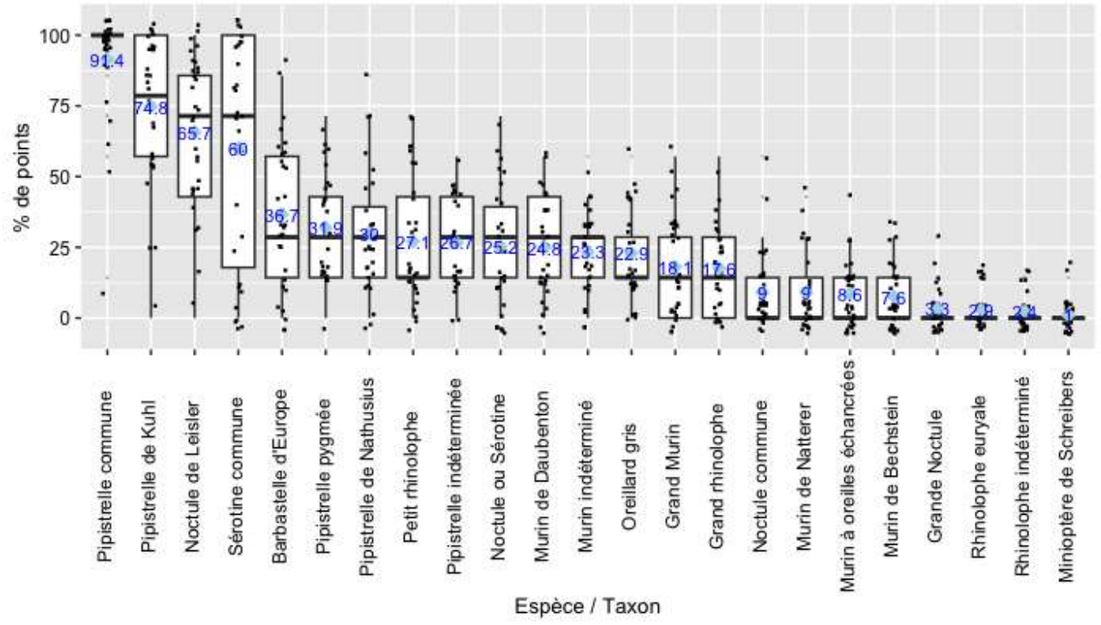
Tableau 19 : activité spécifique moyenne par nuit à l'échelle de l'aire d'étude

2.2.3.2. Niveau de couverture

La Pipistrelle commune est l'espèce qui affiche le plus fort taux de couverture (91,4 %, Graph. 11, Tableau 20). Elle est alors présente durant la quasi-totalité de la nuit aux sept points d'écoute. Son niveau de couverture est fort.

Elle est suivie par la Pipistrelle de Kuhl, la Noctule de Leisler, la Sérotine commune, la Barbastelle d'Europe, la Pipistrelle pygmée, la Pipistrelle de Nathusius et le Petit rhinolophe avec un taux de couverture compris entre 74,7 % et 25,2 %. Leur niveau de couverture est évalué moyen.

Celui des autres espèces est faible voire très faible.



Graph. 11 : distribution de mesures de couverture de points d'écoute par heure

Espèce	% moyen de points par heure				Niveau de couverture
	Moyenne	Médiane	Min	Max	
Pipistrelle commune	91.43	100	14.29	100	Fort
Pipistrelle de Kuhl	74.76	78.57	0	100	Moyen
Noctule de Leisler	65.71	71.43	0	100	Moyen
Sérotine commune	60	71.43	0	100	Moyen
Barbastelle d'Europe	36.67	28.57	0	85.71	Moyen
Pipistrelle pygmée	31.9	28.57	0	71.43	Moyen
Pipistrelle de Nathusius	30	28.57	0	85.71	Moyen
Petit rhinolophe	27.14	14.29	0	71.43	Moyen
Pipistrelle indéterminée	26.67	28.57	0	57.14	Moyen
Noctule ou Sérotine	25.24	28.57	0	71.43	Moyen
Murin de Daubenton	24.76	28.57	0	57.14	Faible
Murin indéterminé	23.33	28.57	0	57.14	Faible
Oreillard gris	22.86	14.29	0	57.14	Faible
Grand Murin	18.1	14.29	0	57.14	Faible
Grand rhinolophe	17.62	14.29	0	57.14	Faible
Noctule commune	9.05	0	0	57.14	Très faible
Murin de Natterer	9.05	0	0	42.86	Très faible
Murin à oreilles échancrées	8.57	0	0	42.86	Très faible
Murin de Bechstein	7.62	0	0	28.57	Très faible
Grande Noctule	3.33	0	0	28.57	Très faible
Rhinolophe euryale	2.86	0	0	14.29	Très faible
Rhinolophe indéterminé	2.38	0	0	14.29	Très faible
Minioptère de Schreibers	0.95	0	0	14.29	Très faible

Tableau 20 : couverture moyenne par heure des points d'écoute par les Chiroptères

2.2.4. Synthèse des niveaux de fréquentation

Cette synthèse s'appuie sur l'analyse de l'association des niveaux de présence (proportion de points d'écoute couverte) et le niveau d'activité moyenne (nombre de contacts moyen par nuit, par point).

Le tableau suivant fait la synthèse des niveaux de fréquentation spécifiques et de la présence possible de gîtes (Tableau 21).

Nom vernaculaire	Niveau moyen d'activité	Niveau de couverture	Niveau de fréquentation	Gîtes envisagés à proximité
Pipistrelle commune	Fort	Fort	Fort	Anthropique (tous les points)
Noctule de Leisler	Fort	Moyen	Moyen à fort	Anthropique ou sylvestre (points 5 & 7)
Petit rhinolophe	Fort	Moyen	Moyen à fort	Anthropique (point 2)
Pipistrelle de Kuhl	Fort	Moyen	Moyen à fort	Anthropique (tous les points)
Pipistrelle de Nathusius	Fort	Moyen	Moyen à fort	Anthropique ou sylvestre (points 1, 3, 6 & 7)
Sérotine commune	Fort	Moyen	Moyen à fort	Anthropique (points 1, 2, 3, 6 & 7)
Barbastelle d'Europe	Moyen	Moyen	Moyen	Anthropique ou sylvestre (points 1 & 6)
Grand Murin	Fort	Faible	Moyen	Non détecté
Pipistrelle pygmée	Moyen	Moyen	Moyen	Non détecté
Grand rhinolophe	Moyen	Faible	Faible à moyen	Anthropique (point 6)
Murin de Bechstein	Fort	Très faible	Faible à moyen	Non détecté
Murin de Daubenton	Moyen	Faible	Faible à moyen	Non détecté
Oreillard gris	Moyen	Faible	Faible à moyen	Non détecté
Murin de Natterer	Moyen	Très faible	Faible	Non détecté
Noctule commune	Moyen	Très faible	Faible	Non détecté
Grande Noctule	Faible	Très faible	Très faible à faible	Non détecté
Minioptère de Schreibers	Faible	Très faible	Très faible à faible	Non détecté
Murin à oreilles échancrées	Faible	Très faible	Très faible à faible	Anthropique ou sylvestre (points 4, 5 & 6)
Rhinolophe euryale	Faible	Très faible	Très faible à faible	Non détecté

Tableau 21 : niveau de fréquentation des Chiroptères

Ainsi, la zone d'étude est fréquentée :

- Avec un niveau fort, incluant la proximité envisagée d'un gîte, par :
  - La Pipistrelle commune ;
- Avec un niveau moyen à fort, incluant la proximité envisagée d'un gîte, par :
  - La Noctule de Leisler ;
  - Le Petit rhinolophe ;
  - La Pipistrelle de Kuhl ;
  - La Pipistrelle de Nathusius ;
  - La Sérotine commune ;
- Avec un niveau moyen :
  - Incluant la proximité envisagée d'un gîte, par :
    - La Barbastelle d'Europe ;
  - N'incluant pas la proximité envisagée d'un gîte, par :
    - Le Grand Murin ;
    - La Pipistrelle pygmée ;
- Avec un niveau faible à moyen :
  - Incluant la proximité envisagée d'un gîte, par :
    - Le Grand rhinolophe ;
  - N'incluant pas la proximité envisagée d'un gîte, par :
    - Le Murin de Bechstein ;
    - Le Murin de Daubenton ;
    - L'Oreillard gris ;
- Avec un niveau faible, n'incluant pas la proximité envisagée d'un gîte, par :
  - Le Murin de Natterer ;
  - La Noctule commune ;
- Avec un niveau très faible :
  - Incluant la proximité envisagée d'un gîte, par :
    - Le Murin à oreilles échancrées ;
  - N'incluant pas la proximité envisagée d'un gîte, par :
    - La Grande Noctule ;
    - Le Minioptère de Schreibers ;
    - Le Rhinolophe euryale.

2.3. Les enjeux chiroptérologiques

2.3.1. Les statuts de protection et de conservation

L'ensemble des statuts de protection et de conservation, synthétisés par l'INPN, ainsi que les niveaux équivalents sont précisés dans le tableau suivant (Tableau 22). Toutes les espèces sont protégées en France. Certaines disposent de statuts de conservation importants qui impliquent un niveau de conservation fort, d'autres seulement moyen.

Espèce	PN	DH	LRN	LRR	DET	Niveau de statut de protection	Niveau maximum de Statut de conservation
Minioptère de Schreibers	NM2	CDH2	VU	EN	Dét.	Fort	Fort
Murin de Bechstein	NM2	CDH2	NT	NT	Dét.	Fort	Fort
Grand rhinolophe	NM2	CDH2			Dét.	Fort	Fort
Petit rhinolophe	NM2	CDH2			Dét.	Fort	Fort
Rhinolophe euryale	NM2	CDH2			Dét.	Fort	Fort
Barbastelle d'Europe	NM2	CDH2			Dét.	Fort	Fort
Grand Murin	NM2	CDH2			Dét.	Fort	Fort
Murin à oreilles échancrées	NM2	CDH2			Dét.	Fort	Fort
Grande Noctule	NM2		VU	VU	Dét.	Fort	Fort
Noctule commune	NM2		VU	VU	Dét.	Fort	Fort
Pipistrelle de Nathusius	NM2		NT	NT	Dét.	Fort	Fort
Noctule de Leisler	NM2		NT		Dét.	Fort	Fort
Sérotine commune	NM2		NT		Dét.	Fort	Fort
Pipistrelle commune	NM2		NT			Fort	Fort
Murin de Natterer	NM2			NT	Dét.	Fort	Fort
Pipistrelle pygmée	NM2				Dét.	Fort	Moyen
Oreillard gris	NM2				Dét.	Fort	Moyen
Murin de Daubenton	NM2					Fort	Faible
Pipistrelle de Kuhl	NM2					Fort	Faible

PN : Protection Nationale
NM2 : espèce listée dans l'arrêté du 23 avril 2007 fixant la liste des mammifères terrestres protégés sur l'ensemble du territoire et les modalités de leur protection
DH : Directive Habitats
CDH2 : espèce d'intérêt communautaire, visée à l'annexe II de la Directive Habitats ;
CDH4 : engagement des pays membres dans la protection des espèces visées à l'annexe 4 de la Directive Habitats ;
LR : Liste Rouge des espèces menacées en France (LRN) ou en région (LRR)
DD : statut indéterminé, LC : préoccupation mineure, NT : quasi-menacée, Vu : menacée vulnérable, CR : en danger critique
DET : espèces déterminantes en région

Tableau 22 : statuts de protection et de conservation et leurs niveaux

2.3.2. Les enjeux chiroptérologiques en milieu extérieur

Les enjeux chiroptérologiques en milieu extérieur sont établis dans le tableau suivant (Tableau 23).

Les enjeux se concentrent sur la Pipistrelle commune, la Noctule de Leisler, le Petit rhinolophe, la Pipistrelle de Nathusius, la Sérotine commune, la Barbastelle d'Europe, le Grand Murin, le Grand rhinolophe et le Murin de Bechstein avec un niveau d'enjeu conservatoire fort et moyen à fort. La présence d'un gîte anthropique est envisagée pour la Pipistrelle commune à proximité de l'ensemble des points, pour la Sérotine commune à proximité des points 1, 2, 3, 6 et 7, pour le Petit rhinolophe à proximité du point 2 et pour le Grand rhinolophe au point 6. Un gîte anthropique ou sylvestre est aussi envisagé pour la Noctule de Leisler aux points 5 et 7, pour la Pipistrelle de Nathusius aux points 1, 3, 6 et 7 et pour la Barbastelle d'Europe aux points 1 et 6.

Dans une moindre mesure, les enjeux se concentrent aussi sur la Pipistrelle de Kuhl, la Pipistrelle pygmée, l'Oreillard gris, le Murin de Natterer et la Noctule commune avec un niveau d'enjeu conservatoire moyen. La présence d'un gîte anthropique est envisagée pour la Pipistrelle de Kuhl à proximité de l'ensemble des points.

Pour les autres espèces, le niveau d'enjeu conservatoire est faible à moyen voire faible. Un gîte anthropique ou sylvestre est aussi envisagée pour le Murin à oreilles échancrées aux points 4, 5 et 6.

Espèce	Niveau de fréquentation	Niv. statut de protection	Niv. statut de conservation	Enjeux conservatoire	Gîtes envisagés à proximité
Pipistrelle commune	Fort	Fort	Fort	Fort	Anthropique (tous les points)
Noctule de Leisler	Moyen à fort	Fort	Fort	Fort	Anthropique ou sylvestre (points 5 & 7)
Petit rhinolophe	Moyen à fort	Fort	Fort	Fort	Anthropique (point 2)
Pipistrelle de Nathusius	Moyen à fort	Fort	Fort	Fort	Anthropique ou sylvestre (points 1, 3, 6 & 7)
Sérotine commune	Moyen à fort	Fort	Fort	Fort	Anthropique (points 1, 2, 3, 6 & 7)
Barbastelle d'Europe	Moyen	Fort	Fort	Moyen à fort	Anthropique ou sylvestre (points 1 & 6)
Grand Murin	Moyen	Fort	Fort	Moyen à fort	Non détecté
Grand rhinolophe	Faible à moyen	Fort	Fort	Moyen à fort	Anthropique (point 6)
Murin de Bechstein	Faible à moyen	Fort	Fort	Moyen à fort	Non détecté
Pipistrelle de Kuhl	Moyen à fort	Fort	Faible	Moyen	Anthropique (tous les points)
Pipistrelle pygmée	Moyen	Fort	Moyen	Moyen	Non détecté
Oreillard gris	Faible à moyen	Fort	Moyen	Moyen	Non détecté
Murin de Natterer	Faible	Fort	Fort	Moyen	Non détecté
Noctule commune	Faible	Fort	Fort	Moyen	Non détecté
Grande Noctule	Très faible à faible	Fort	Fort	Faible à moyen	Non détecté

Minioptère de Schreibers	Très faible à faible	Fort	Fort	Faible à moyen	Non détecté
Murin à oreilles échancrées	Très faible à faible	Fort	Fort	Faible à moyen	Anthropique ou sylvestre (points 4, 5 & 6)
Rhinolophe euryale	Très faible à faible	Fort	Fort	Faible à moyen	Non détecté
Murin de Daubenton	Faible à moyen	Fort	Faible	Faible	Non détecté

Tableau 23 : niveau d'enjeux chiroptérologiques

3. CONCLUSION

3.1. Les enjeux chiroptérologiques

L'inventaire des Chiroptères et l'étude de leur activité sont menés sur sept points d'écoute et trois sessions dont deux en période estivale et une en période automnale. L'analyse de l'activité des Chiroptères s'appuie sur la compilation de l'ensemble des données collectées durant près de 203,9 heures cumulées d'écoute nocturne continue. Cet effort a permis d'identifier 19 espèces de Chiroptères. Sur les 36 espèces recensées en France[4], la région Nouvelle-Aquitaine compte 28 espèces[5]. Ainsi, la diversité chiroptérologique peut être considérée comme forte.

Les enjeux chiroptérologiques à l'échelle de l'aire d'étude se concentrent sur la Pipistrelle commune, la Noctule de Leisler, le Petit rhinolophe, la Pipistrelle de Nathusius, la Sérotine commune, la Barbastelle d'Europe, le Grand Murin, le Grand rhinolophe et le Murin de Bechstein. Dans une moindre mesure, ils se concentrent aussi sur la Pipistrelle de Kuhl, la Pipistrelle pygmée, l'Oreillard gris, le Murin de Natterer et la Noctule commune. L'aire d'étude joue un rôle important dans la conservation des populations locales de ces espèces.

L'analyse statistique menée dans cette étude montre une diversité et une densité moyenne plus élevées au sud de l'aire d'étude, en rive arborée, à proximité direct du lac, par rapport aux autres habitats. La diversité et la densité moyenne en lisière de boisement sont plus élevées qu'en lisière de haie multistrate et qu'en plantation de résineux. Le point 1 en lisière de boisement, au nord de l'aire d'étude se démarque, avec une densité moyenne importante. La Pipistrelle commune influence fortement ce niveau d'activité. Sur l'aire d'étude, l'activité est fortement influencée par la Pipistrelle commune, la Pipistrelle de Kuhl et la Sérotine commune, espèces anthropophiles.

Les comportements crépusculaires évoquent un gîte anthropique pour la Pipistrelle commune et la Pipistrelle de Kuhl à proximité de l'ensemble des points, pour la Sérotine commune à proximité des points 1, 2, 3, 6 et 7, pour le Petit rhinolophe à proximité du point 2 et pour le Grand rhinolophe à proximité du point 6. Un gîte anthropique ou sylvestre est aussi envisagé pour la Noctule de Leisler à proximité des points 5 et 7, pour la Pipistrelle de Nathusius à proximité des points 1, 2, 3, 6 et 7, pour la Barbastelle d'Europe à proximité des points 1 et 6 et pour le Murin à oreilles échancrées à proximité des points 4, 5 et 6 . D'autres espèces exclusivement ou partiellement arboricoles fréquentent l'aire d'étude : la Pipistrelle pygmée, le Murin de Bechstein, le Murin de Natterer, le Murin de Daubenton, la Noctule commune et la Grande Noctule . Des individus isolés peuvent occuper d'éventuelles cavités sylvestres et échapper aux détections en début et en fin de nuit. Ils peuvent aussi utiliser les cavités à d'autres moments de l'année, échappant ainsi aux sessions d'inventaire.

La conservation de ces enjeux est étroitement liée à la conservation des boisements, des lisières de haies arborées et arbustives présentes dans l'aire d'étude et à proximité. Ces habitats sont nécessaires à l'alimentation et au déplacement des Chiroptères. Ils doivent disposer d'un niveau conservatoire fort.

Par ailleurs, les arbres de ces habitats peuvent accueillir des individus ou des colonies d'espèces arboricoles. Les enjeux règlementaires et conservatoires sont aussi potentiellement forts.

3.2. Les effets et impacts bruts

3.2.1. En phase travaux

3.2.1.1. Effets directs

En phase travaux, les impacts bruts permanents attendus sont :
- la destruction d'habitats de chasse ;
- la destruction possible de gîtes sylvestres et de gîtes anthropiques.

L'aménagement de voiries peut impliquer la destruction d'habitat de chasse, de gîte sylvestre à l'endroit des haies et des boisements et de gîte anthropique à l'endroit des bâtiments. Ces travaux d'aménagement constituent un effet permanent et direct.

Risque espèce protégée : l'étude détecte des émergences crépusculaires pour la Pipistrelle commune, la Pipistrelle de Kuhl, la Sérotine commune, le Grand rhinolophe et le Petit rhinolophe. Les travaux d'aménagement peuvent impliquer la destruction de bâtiments. Le risque brut de destruction de gîte de colonie ou d'individus isolés est caractérisé pour ces cinq espèces. Il n'est pas caractérisé pour l'Oreillard gris et le Rhinolophe euryale.

L'étude détecte des émergences crépusculaires pour la Pipistrelle de Nathusius, la Barbastelle d'Europe, la Noctule de Leisler et le Murin à oreilles échancrées. Le risque brut de destruction de gîte sylvestre de colonie ou d'individus isolés est caractérisé pour ces quatre espèces. D'autres espèces exclusivement ou partiellement arboricoles fréquentent l'aire d'étude. Des individus isolés peuvent échappés aux sessions d'inventaire. Le risque est potentiellement caractérisé pour la Pipistrelle pygmée, le Murin de Bechstein, le Murin de Natterer, le Murin de Daubenton, la Noctule commune et la Grande Noctule.

Impact enjeux de conservation : l'impact brut lié à la destruction de gîtes anthropique sur le bon état de conservation des populations locales de Pipistrelle commune, Pipistrelle de Kuhl, Sérotine commune, Grand rhinolophe et de Petit rhinolophe est fort. Il est faible pour l'Oreillard gris et le Rhinolophe euryale. L'impact brut lié à la destruction de gîtes sylvestres sur le bon état de conservation des populations locales de Pipistrelle de Nathusius, Barbastelle d'Europe, Noctule de Leisler et de Murin à oreilles échancrées est fort. Il est faible pour la Pipistrelle pygmée, le Murin de Bechstein, le Murin de Natterer, le Murin de Daubenton, la Noctule commune et la Grande Noctule. L'impact brut lié à la destruction d'habitat de chasse est fort pour l'ensemble des espèces.

[4] Fédération des Conservatoires d'espaces naturels, 2022. Plan national d'actions Chiroptères , https://plan-actions-chiropteres.fr/les-chauve-souris/les-especes-en-france (consulté le 12/08/2025)

[5] https://www.cen-mp.org/wp-content/uploads/2019/11/PRAC_Occitanie_2018_2027.pdf (consulté le 25/09/2025)

3.2.1.2. Effets indirects

En phase de travaux, aucun effet indirect n'est identifié tant que les travaux sont menés de jour et loin des gîtes à Chiroptères en période estivale (mai à juillet).

Aucun effet temporaire indirect n'est identifié en phase de travaux, les Chiroptères ayant une activité nocturne.

3.2.2. En phase fonctionnement

3.2.2.1. Effets directs

En phase fonctionnement, les impacts bruts permanents attendus sont :

- L'éclairage artificiel installé, qui peut engendrer :
  - Une perturbation du rythme circadien, modifiant le comportement des Chiroptères, surtout pour les espèces lucifuges (Murins, Oreillards, Rhinolophes et Barbastelle d'Europe). Leur sensibilité à cet effet est considérée élevée ;
  - Un retard des sorties de gîtes ;
  - Une diminution de la période de recherche de nourriture ;
  - Diminution de l'activité ;
  - Une barrière aux déplacements des individus ;
  - L'abandon d'une zone de chasse ;
  - Retard de développement des jeunes individus[6] ;
- La création de voies de circulation routière, peut engendrer :
  - Une mortalité par collision routières, surtout pour les espèces sensibles :
    - Sensibilité forte : Pipistrelle commune, le Grand Murin, le Murin de Daubenton, le Grand rhinolophe, le Rhinolophe euryale, le Vespère de Savi et le Petit rhinolophe;
    - Sensibilité moyenne : Pipistrelle de Nathusius, Pipistrelle de Kuhl, Sérotine commune, Barbastelle d'Europe, le Murin à moustaches, le Murin à oreilles échancrées ;
    - Sensibilité faible : l'Oreillard gris, l'Oreillard roux, la Pipistrelle pygmée, la Grande Noctule, la Noctule de Leisler, la Noctule commune.

`

Le projet d'aménagement de déviation routière peut apporter de l'éclairage artificiel dans des espaces jusqu'alors maintenus dans l'obscurité. Il peut également mener à la construction de voies qui implique la destruction d'habitat de chasse et la mortalité d'individus de Chiroptères par collision routière.

Risque espèce protégée : le risque brut de perte d'habitat de repos, au niveau des haies, des boisements et des rives arborées est caractérisé pour les espèces lucifuges : la Noctule de Leisler, la Noctule commune, la Grande Noctule, le Murin à oreilles échancrées, le Murin de Natterer, le Murin à moustaches, le Murin de Daubenton, le Grand rhinolophe, le Petit rhinolophe, le Rhinolophe euryale, l'Oreillard gris, le Grand Murin et la Barbastelle d'Europe. Le risque brut de destruction d'habitat de chasse et de mortalité d'individus de Chiroptères par collision routière est caractérisé pour l'ensemble des espèces.

Impact enjeux de conservation : l'impact brut lié à la perte d'habitat de chasse sur le bon état de conservation des populations locales de Chiroptères lucifuges est fort pour la Noctule de Leisler, le Petit rhinolophe, la Barbastelle d'Europe, le Grand Murin, le Grand rhinolophe et le Murin de Bechstein. Il est moyen à fort pour l'Oreillard gris, le Murin de Natterer et la Noctule commune. Il est moyen pour la Grande Noctule, le Murin à oreilles échancrées, le Rhinolophe euryale et le Murin de Daubenton.

L'impact brut lié à la mortalité d'individus par collision avec les véhicules sur le bon état de conservation des populations locales de Chiroptères est fort pour la Pipistrelle commune, le Petit rhinolophe, la Pipistrelle de Nathusius, le Grand Murin et le Grand rhinolophe. Il est moyen à fort pour la Sérotine commune, la Barbastelle d'Europe et le Murin de Bechstein. Il est moyen pour la Noctule de Leisler, la Pipistrelle de Kuhl, le Murin de Natterer et le Rhinolophe euryale. Il est faible à moyen pour les autres espèces.

3.2.2.2. Effets indirects

En phase fonctionnement, les impacts bruts temporaires attendus sont :

- L'éclairage nocturne, qui peut entrainer :
  - Une fréquentation accrue des Chiroptères non lucifuges (Pipistrelles et Sérotine commune) ;
  - Une désynchronisation avec les pics d'activité des insectes, dont elles se nourrissent, et donc se répercuter sur l'état des individus, notamment sur la fécondité et la survie des populations.

Risque espèce protégée : cet effet ne génère pas de risque caractérisé sur les habitats de repos des Chiroptères.

Impact enjeux de conservation : l'impact brut lié à la perte d'habitat de chasse sur le bon état de conservation des populations locales de Chiroptères est fort pour la Pipistrelle commune, la Pipistrelle de Nathusius et la Sérotine commune. Il est moyen à fort pour la Pipistrelle de Kuhl et la Pipistrelle pygmée. Enfin, il est moyen pour le Minioptère de Schreibers.

[6] BOLDOGH, S., D. DOBROSI & P. SAMU. 2007. The effects of the illumination of buildings on house-dwelling bats and its conservation consequences. Acta Chiropterologica, 9(2) : 527-534.

3.2.3. Synthèse des effets et impacts brut

Les risques et impacts bruts avant mesure sont ceux pressentis au regard des enjeux existants qui couvrent l'ensemble de l'aire d'étude et des effets identifiés générés par un projet d'aménagement de pistes cyclables (Tableau 24, **Erreur ! Source du renvoi introuvable.**).

Enjeux				Espèces	Pipistrelle commune	Noctule de Leisler	Petit rhinolophe	Pipistrelle de Nathusius	Sérotine commune	Barbastelle d'Europe	Grand Murin	Grand rhinolophe	Murin de Bechstein	Pipistrelle de Kuhl	Pipistrelle pygmée	Oreillard gris	Murin de Natterer	Noctule commune	Grande Noctule	Minioptère de Schreibers	Murin à oreilles échancrées	Rhinolophe euryale	Murin de Daubenton
				Règlementaires	Fort	Fort	Fort	Fort	Fort	Fort	Fort	Fort	Fort	Fort	Fort	Fort	Fort	Fort	Fort	Fort	Fort	Fort	Fort
				Conservatoires	Fort	Fort	Fort	Fort	Fort	Moyen à fort	Moyen à fort	Moyen à fort	Moyen à fort	Moyen	Moyen	Moyen	Moyen	Moyen	Faible à moyen	Faible à moyen	Faible à moyen	Faible à moyen	Faible
	Phase	**Effet**	**Mesures**	**Stade**	**Pipistrelle commune**	**Noctule de Leisler**	**Petit rhinolophe**	**Pipistrelle de Nathusius**	**Sérotine commune**	**Barbastelle d'Europe**	**Grand Murin**	**Grand rhinolophe**	**Murin de Bechstein**	**Pipistrelle de Kuhl**	**Pipistrelle pygmée**	**Oreillard gris**	**Murin de Natterer**	**Noctule commune**	**Grande Noctule**	**Minioptère de Schreibers**	**Murin à oreilles échancrées**	**Rhinolophe euryale**	**Murin de Daubenton**
Risques EP & impacts	**Travaux**	Destruction de gîte	-	Risque brut	Caractérisé	Caractérisé	Caractérisé	Caractérisé	Caractérisé	Caractérisé	Nul	Caractérisé	Nul	Caractérisé	Potentiel (individus isolés)	Nul	Nul	Nul	Potentiel (individus isolés)	Nul	Caractérisé	Nul	Potentiel (individus isolés)
			-	Impact brut	Fort	Fort	Fort	Fort	Fort	Fort	Nul	Fort	Nul	Fort	Faible	Nul	Nul	Nul	Faible	Nul	Fort	Nul	Faible
		Destruction de spécimens	-	Risque brut	Caractérisé	Caractérisé	Caractérisé	Caractérisé	Caractérisé	Caractérisé	Nul	Caractérisé	Nul	Caractérisé	Potentiel (individus isolés)	Nul	Nul	Nul	Potentiel (individus isolés)	Nul	Caractérisé	Nul	Potentiel (individus isolés)
			-	Impact brut	Fort	Fort	Fort	Fort	Fort	Fort	Nul	Fort	Nul	Fort	Faible	Nul	Nul	Nul	Faible	Nul	Fort	Nul	Faible
		Destruction d'habitat de chasse et d'alimentation	-	Impact brut	Fort	Fort	Fort	Fort	Fort	Fort	Fort	Fort	Fort	Fort	Fort	Fort	Fort	Fort	Fort	Fort	Fort	Fort	Fort
	Exploitation	Perturbation par l'éclairage	-	Risque brut	Nul	Caractérisé	Caractérisé	Nul	Nul	Caractérisé	Caractérisé	Caractérisé	Caractérisé	Nul	Nul	Caractérisé	Caractérisé	Caractérisé	Caractérisé	Nul	Caractérisé	Caractérisé	Caractérisé
			-	Impact brut	Fort	Fort	Fort	Fort	Fort	Fort	Fort	Fort	Fort	Moyen à fort	Moyen à fort	Moyen à fort	Moyen à fort	Moyen à fort	Moyen	Moyen	Moyen	Moyen	Moyen
		Mortalité par collision	-	Risque brut	Caractérisé	Caractérisé	Caractérisé	Caractérisé	Caractérisé	Caractérisé	Caractérisé	Caractérisé	Caractérisé	Caractérisé	Caractérisé	Caractérisé	Caractérisé	Caractérisé	Caractérisé	Caractérisé	Caractérisé	Caractérisé	Caractérisé
			-	Impact brut	Fort	Moyen	Fort	Fort	Moyen à fort	Moyen à fort	Fort	Fort	Moyen à fort	Moyen	Faible à moyen	Faible à moyen	Moyen	Faible à moyen	Faible à moyen	Faible à moyen	Faible à moyen	Moyen	Faible à moyen

Tableau 24 : synthèse des enjeux réglementaires et conservatoire en extérieur concernant les Chiroptères, des effets attendus et des impacts résiduels en phase travaux et d'exploitation

3.3. Préconisations d'évitement et impacts résiduels

3.3.1. Mesure en phase travaux

3.3.1.1. MET1 - Évitement des lisières, rives arborées et boisements

3.3.1.1.1. Description

En phase travaux, les lisières arborées et arbustives, les boisements et rives arborées devront être évitées.

3.3.1.1.2. Conclusion

À l'issue de l'application de la mesure MET1, le risque brut de destruction d'espèce protégée, d'habitat d'espèces protégée et de dérangement d'espèce protégée ne sera pas caractérisé.

À l'issue de l'application de la mesure MET1, l'impact résiduel lié au milieu de chasse sur le bon état de conservation des populations de Chiroptères n'est pas significatif.

3.4. Préconisations de réduction et impacts résiduels

3.4.1. Mesure en phase travaux

3.4.1.1. MRT1 - Contrôle des arbres à abattre

3.4.1.1.1. Description

En cas d'abattage d'arbres, le risque de destruction de gîtes sylvestres et éventuellement de spécimens devra être confirmé ou infirmé par un contrôle préalable des lisières et rive arborée :

- En cas d'absence de gîte, aucun impact d'ordre réglementaire ne sera envisagé ;
- En cas de présence de gîte :
    - En cas d'absence de Chiroptères, le projet n'évoque pas d'impact, au demeurant, les cavités pourraient être sécurisées pour éviter d'éventuelles occupations inattendues ;
    - En cas de présence de Chiroptères, l'impact devra impliquer des mesures ERC qui peuvent être encadrées par un dossier de dérogation « espèces protégées ». En l'occurrence, les mesures intégreront la sécurisation des cavités avant tout travaux et l'engagement de mesures compensatoires comme la pose de gîtes artificiels sur des arbres ou des façades de bâtiments.

3.4.1.1.2. Conclusion

L'application de ces mesures visera à atteindre l'absence d'impacts significatifs sur les Chiroptères et un risque faible de destruction d'espèces protégées.

À l'issue de l'application de la mesure MRT1, le risque brut de destruction d'espèce protégée, d'habitat d'espèces protégée et de dérangement d'espèce protégée sera confirmé ou infirmé.

À l'issue de l'application de la mesure MRT1, l'impact brut sur le bon état de conservation des populations d'espèces sera confirmé ou infirmé.

3.4.1.2. MRT2 - Contrôle des bâtiments dans l'aire d'étude

3.4.1.2.1. Description

Tous travaux au sein de l'aire d'étude concernant des bâtiments doivent être précédés d'une étape de contrôle de la présence de Chiroptères. Ce contrôle doit être réalisé avant travaux, en période estivale ou en période automnale, ou en période hivernale en cas de présence de pièces souterraines, en fonction du calendrier des interventions.

Ainsi :

- En cas d'absence de Chiroptères, le projet n'évoque pas d'impact sur les spécimens ou les habitats ;
- En cas de présence de Chiroptères ou de trace de présence, l'impact sur les espèces doit être envisagé. Il devra impliquer des mesures ERC, qui peuvent être encadrées par un dossier de dérogation « espèces protégées ». En l'occurrence, les mesures intégreront la sécurisation des cavités avant tous travaux et l'engagement de mesures compensatoires comme la création de gîtes artificiels.

3.4.1.2.2. Conclusion

L'application de ces mesures visera à atteindre l'absence d'impacts significatifs sur les Chiroptères et un risque faible de destruction d'espèces protégées.

À l'issue de l'application de la mesure MRT2, le risque brut de destruction d'espèce protégée, d'habitat d'espèces protégée et de dérangement d'espèce protégée sera confirmé ou infirmé.

À l'issue de l'application de la mesure MRT2, l'impact brut sur le bon état de conservation des populations d'espèces sera confirmé ou infirmé.

3.4.2. Mesure en phase fonctionnement

3.4.2.1. MRF1 - Implantation des éclairages

3.4.2.1.1. Description

En phase fonctionnement, les aménagements paysagers qui consistent en l'implantation d'éclairages artificiels au sein de l'aire d'étude doivent être éloignés des secteurs attractifs pour les Chiroptères, tels que les lisières de haies et de boisements.

Une étude a déterminé que les éclairages artificiels doivent être éloignés d'un minimum de 50m des zones attractives pour les Chiroptères pour que les espèces lucifuges puissent les utiliser comme zones de chasse. Aussi, l'intrusion de lumières dans la végétation autour des zones éclairées ne doit pas dépasser 0.1 lux.

3.4.2.1.2. Conclusion

À l'issue de l'application de la mesure MRF1, le risque brut de perte d'habitat de repos et de dérangement d'espèce protégée lucifuges et arboricoles ne sera pas caractérisé.

À l'issue de l'application de la mesure MRF1, l'impact résiduel lié au milieu de chasse sur le bon état de conservation des populations de Chiroptères n'est pas significatif.

3.4.2.2. MRF2 - Création d'un corridor le long des nouvelles voies

Les aménagements impliquant la création d'une route à travers un corridor écologique, tel qu'une haie ou un boisement, doivent s'accompagner de la mise en place d'un nouveau corridor longeant cette infrastructure. Ce corridor aura pour rôle de guider les chiroptères le long de la voie, afin de maintenir les échanges avec les haies et lisières environnantes. Ainsi, les chauves-souris limiteront la traversée directe du tracé, ce qui contribue à réduire le risque de collision routière.

Par ailleurs, cette mesure permet de compenser la suppression de linéaires de haies ou de boisements en reconstituant des continuités écologiques.

Les corridors doivent être implanter au moins à 10 mètres du tracé. Ainsi, le tracé sera éloigné des effets de la lisière.

3.4.2.2.1. Conclusion

À l'issue de l'application de la mesure MRF2, le risque brut de perte d'habitat de chasse et de mortalité de Chiroptères par collision routière ne sera pas caractérisé.

À l'issue de l'application de la mesure MRF2, l'impact brut sur le bon état de conservation des populations d'espèces sera n'est pas significatif.

3.5. Synthèse des effets et impacts résiduel

A l'issue de l'application des mesures d'évitement et des mesures de réduction en phase de travaux, le risque résiduel d'espèce protégée n'est plus caractérisé et l'impact résiduel sur le bon état de conservation des populations n'est plus significatif (Tableau 25, **Erreur ! Source du renvoi introuvable.**).

Enjeux				Espèces	Pipistrelle commune	Noctule de Leisler	Petit rhinolophe	Pipistrelle de Nathusius	Sérotine commune	Barbastelle d'Europe	Grand Murin	Grand rhinolophe	Murin de Bechstein	Pipistrelle de Kuhl	Pipistrelle pygmée	Oreillard gris	Murin de Natterer	Noctule commune	Grande Noctule	Minioptère de Schreibers	Murin à oreilles échancrées	Rhinolophe euryale	Murin de Daubenton
				Règlementaires	Fort	Fort	Fort	Fort	Fort	Fort	Fort	Fort	Fort	Fort	Fort	Fort	Fort	Fort	Fort	Fort	Fort	Fort	Fort
				Conservatoires	Fort	Fort	Fort	Fort	Fort	Moyen à fort	Moyen à fort	Moyen à fort	Moyen à fort	Moyen	Moyen	Moyen	Moyen	Moyen	Faible à moyen	Faible à moyen	Faible à moyen	Faible à moyen	Faible
Risques EP & impacts	**Phase**	**Effet**	**Mesures**	**Stade**	**Pipistrelle commune**	**Noctule de Leisler**	**Petit rhinolophe**	**Pipistrelle de Nathusius**	**Sérotine commune**	**Barbastelle d'Europe**	**Grand Murin**	**Grand rhinolophe**	**Murin de Bechstein**	**Pipistrelle de Kuhl**	**Pipistrelle pygmée**	**Oreillard gris**	**Murin de Natterer**	**Noctule commune**	**Grande Noctule**	**Minioptère de Schreibers**	**Murin à oreilles échancrées**	**Rhinolophe euryale**	**Murin de Daubenton**
	Travaux	Destruction de gîte	MET1 MRT1/2	Risque brut	Nul	Nul	Nul	Nul	Nul	Nul	Nul	Nul	Nul	Nul	Nul	Nul	Nul	Nul	Nul	Nul	Nul	Nul	Nul
				Impact brut	Nul	Nul	Nul	Nul	Nul	Nul	Nul	Nul	Nul	Nul	Nul	Nul	Nul	Nul	Nul	Nul	Nul	Nul	Nul
		Destruction de spécimens	MET1 MRT1/2	Risque brut	Nul	Nul	Nul	Nul	Nul	Nul	Nul	Nul	Nul	Nul	Nul	Nul	Nul	Nul	Nul	Nul	Nul	Nul	Nul
				Impact brut	Nul	Nul	Nul	Nul	Nul	Nul	Nul	Nul	Nul	Nul	Nul	Nul	Nul	Nul	Nul	Nul	Nul	Nul	Nul
		Destruction d'habitat de chasse et d'alimentation	MET1	Impact brut	Faible	Faible	Faible	Faible	Faible	Faible	Faible	Faible	Faible	Faible	Faible	Faible	Faible	Faible	Faible	Faible	Faible	Faible	Faible
	Exploitation	Perturbation par l'éclairage	MRF1	Risque brut	Nul	Nul	Nul	Nul	Nul	Nul	Nul	Nul	Nul	Nul	Nul	Nul	Nul	Nul	Nul	Nul	Nul	Nul	Nul
				Impact brut	Faible	Faible	Faible	Faible	Faible	Faible	Faible	Faible	Faible	Faible	Faible	Faible	Faible	Faible	Faible	Faible	Faible	Faible	Faible
		Mortalité par collision	MRF2	Risque brut	Nul	Nul	Nul	Nul	Nul	Nul	Nul	Nul	Nul	Nul	Nul	Nul	Nul	Nul	Nul	Nul	Nul	Nul	Nul
				Impact brut	Faible	Faible	Faible	Faible	Faible	Faible	Faible	Faible	Faible	Faible	Faible	Faible	Faible	Faible	Faible	Faible	Faible	Faible	Faible

Tableau 25 : synthèse des enjeux réglementaires et conservatoire en extérieur concernant les Chiroptères, des effets attendus et des impacts résiduels en phase travaux et d'exploitation

Table des figures

Graph. 2 : évolution de la température extérieurs au cours des sessions 11

Graph. 3 : répartition du nombre de contacts par espèce de Chiroptères, par point et à l'échelle de l'aire d'étude....18

Graph. 4 : nombre d'espèces présentes par heure par point....19

Graph. 5 : nombre d'espèces présentes par heure par habitat....19

Graph. 6 : activité moyenne par heure par point 20

Graph. 7 : densité moyenne par heure par habitat 20

Graph. 8 : distribution du nombre de contacts par heure en fonction des habitats (carré rouge : activité significativement supérieure)....23

Graph. 22 : contacts en phase crépusculaire entre 30 minutes avant et 60 minutes après le coucher du soleil pour les points extérieurs....33

Graph. 24 : contacts en phase crépusculaire entre 60 minutes avant et 20 minutes après le lever du soleil pour les points extérieurs....34

Graph. 26 : distribution de mesures de l'activité par heure des Chiroptères 35

Graph. 27 : distribution de mesures de couverture de points d'écoute par heure 36

Graph. 28 : densité de contacts par relevé et marquage des valeurs quantiles 25 et quantiles 75 50

Graph. 29 : densité des nombres d'espèces dans les relevés nocturnes....51

Graph. 30 : densité des nombres d'espèces dans les relevés nocturnes....52

Tableau 1 : durée de l'écoute de l'activité des Chiroptères et de la phase nocturne (en heure décimale) .10*

Tableau 3 : valeurs des températures extérieures enregistrées au cours des nuits 11

Tableau 4 : référentiel national du MNHN 14

Tableau 5 : méthode d'évaluation du niveau de fréquentation 15

Tableau 6 : méthode d'évaluation du niveau d'enjeu chiroptérologique conservatoire 15

Tableau 7 : liste des espèces répertoriées en extérieure sur l'aire d'étude et nombre de contacts par point et par session 17

Tableau 9 : nombre moyen d'espèces présentes par point à l'échelle de l'aire d'étude....19

Tableau 10 : p-value des tests statistiques réalisés pour comparer la diversité moyenne entre les points d'écoute (p-value montrant une différence significative surlignée)....19

Tableau 11 : nombre moyen d'espèces présentes par heure par habitat....19

Tableau 12 : p-value des tests statistiques réalisés pour comparer la diversité moyenne entre les habitats (p-value montrant une différence significative surlignée)....19

Tableau 13 : contacts moyens par heure par point....20

Tableau 14 : p-value des tests statistiques réalisés pour comparer la densité moyenne entre les points d'écoute (p-value montrant une différence significative surlignée)....20

Tableau 15 : contacts moyens par heure par habitat....20

Tableau 16 : p-value des tests statistiques réalisés pour comparer la diversité moyenne entre les habitats (p-value montrant une différence significative surlignée)....20

Tableau 17 : contacts moyens pour chaque espèce, par heure par habitat (valeurs significativement plus élevées surlignées)....23

Tableau 18 : tests statistiques utilisés pour comparer la densité par habitat pour les espèces possédant plus de 2 contacts....24

Tableau 19 : minutes des contacts les plus précocement enregistrés au crépuscule, jusqu'à une heure après le coucher du soleil....30

Tableau 20 : minutes des contacts les plus tardivement enregistrés en fin de nuit, depuis une heure avant le lever du soleil 31

Tableau 22 : activité spécifique moyenne par nuit à l'échelle de l'aire d'étude....35

Tableau 23 : couverture moyenne par heure des points d'écoute par les Chiroptères 36

Tableau 24 : niveau de fréquentation des Chiroptères....37

Tableau 25 : statuts de protection et de conservation et leurs niveaux 38

Tableau 26 : niveau d'enjeux chiroptérologiques 39

Tableau 28 : synthèse des enjeux réglementaires et conservatoire en extérieur concernant les Chiroptères, des effets attendus et des impacts résiduels en phase travaux et d'exploitation....42

Tableau 30 : synthèse des enjeux réglementaires et conservatoire en extérieur concernant les Chiroptères, des effets attendus et des impacts résiduels en phase travaux et d'exploitation....45

Tableau 32 : tableau des valeurs référentes des niveaux d'activité des Chiroptères (2019-2022) 50

Tableau 33 : tableau des valeurs référentes des niveaux de diversité des Chiroptères (2019-2022)....51

Tableau 34 : tableau des valeurs référentes des niveaux de diversité des Chiroptères (2019-2022)....52

Carte 1 : localisation de l'aire d'étude 6

Carte 2 : localisation des points d'écoute à une échelle rapprochée sur vue aérienne 8

Carte 4 : activité par point signalant la présence de Chiroptères en extérieur 21

Carte 5 : activité des Pipistrelloïdes par point 25

Carte 6 : activité des Nyctaloïdes par point 26

Carte 7 : activité des Myotis par point 27

Carte 10 : activité des autres espèces par point 28

Carte 12 : plus de 6000 Batcorders sont utilisés en Europe et dans le monde 48

Carte 13 : localisation des secteurs d'utilisation des Batcorders en France par O-GEO 49

Carte 14 : cartographie des Chiroptères en France à partir des données Openobs de 2000 à 2023 51

Photo. 1 : vue de l'environnement immédiat au point 1 (SCE, 05/06/2025) 9

Photo. 2 : vue de l'environnement immédiat au point 2 (SCE, 05/06/2025) 9

Photo. 3 : vue de l'environnement immédiat au point 3 (SCE, 05/06/2025) 9

Photo. 4 : vue de l'environnement immédiat au point 4 (SCE, 17/07/2025) 9

Photo. 5 : vue de l'environnement immédiat au point 5 (17/07/2025) 9

Photo. 6 : vue de l'environnement au point 6 (17/07/2025) 9

Photo. 7 : vue de l'environnement immédiat au point 7 (SCE, 17/07/2025) 10

O-GEO **Annexes**

ANNEXE I - RÉFÉRENTIEL O-GEO

1. Nécessité, constitution d'un référentiel

1.1. Équipements

Depuis son lancement en 2013, et avant par son fondateur, le bureau d'études O-GEO utilise l'une des premières technologies d'enregistrement de l'activité sur l'ensemble de la nuit : la technologie allemande de la société ecoObs[7].

Elle se décline en différentes générations de Batcorders : Batcorder 2.1, Batcorder 3.0, Batcorder 3.1 & Mini-Batcorder. Si les premiers Batcorder visaient des inventaires sur plusieurs nuits et des inventaires à hauteur de nacelle d'éolienne, le Mini-Batcorder s'est adapté aux relevés d'une nuit au sol.



Carte 8 : plus de 6000 Batcorders sont utilisés en Europe et dans le monde

Une fois paramétré, ce dernier est activité simplement par un bouton marche/arrêt. Associé à sa petite taille, cet instrument est discret et idéal pour les inventaires.

La technologie ecoObs intègre aussi des logiciels qui permettent d'organiser très efficacement et d'analyser l'ensemble des séquences de manière rapide.

C'est pourquoi, le bureau d'études O-GEO a maintenu l'utilisation de cette technologie.

[7] https://ecoobs.com/

1.2. Objet du référentiel

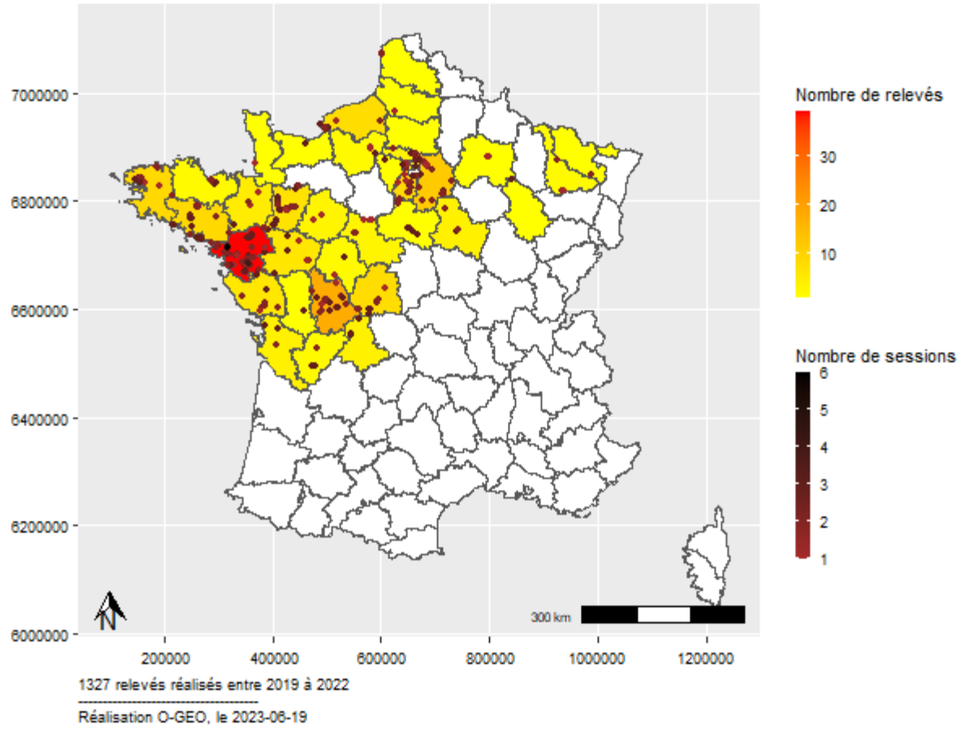
La technologie ecoObs permet l'analyse de l'ensemble des séquences. Afin de limiter la perte de temps et d'espace mémoire occasionnée par des sons nocturnes parasites, en majorité par les Orthoptères, cette technologie filtre les ultrasons inférieurs à 14 kHz voire 16 kHz au besoin. Cette stratégie est adaptée à l'Allemagne et l'Europe de l'Est non fréquentée par la Grande Noctule et le Molosse de Cestonii. En effet, tout ou une partie des émissions de ces deux espèces se situent sous les 14 kHz et peuvent ainsi parfois échapper aux inventaires. Pour cette raison, le bureau d'études O-GEO n'utilise la technologie d'ecoObs que pour la moitié nord de la France, en dehors des aires de répartitions principales des deux espèces. Depuis 2022, ecoObs teste des versions d'équipement à 10Khz mais seulement pour les études éoliennes.

Par ailleurs, dans le même esprit de s'appuyer sur des séquences exploitables, le bureau d'études O-GEO suit les prescriptions de paramétrage du seuil de déclenchement des enregistrements à -36dB.

Le cadre technologique des Batcorders a été considéré comme rédhibitoire par le Muséum National d'Histoire Naturel dans l'élaboration d'un référentiel d'activité national.

Dans ce contexte, le bureau d'études O-GEO a développé son propre référentiel d'activité pour toutes ses études utilisant la technologie ecoObs.

Les seuils apportés par ce référentiel permettront de décliner les niveaux d'activité de chaque espèce répertoriée dans les études au sol menées par O-GEO à l'aide de la technologie Batcorder.



Carte 9 : localisation des secteurs d'utilisation des Batcorders en France par O-GEO

1.3. Méthodologie du référentiel

La méthodologie reprend celle utilisée par le MNHN[8] et qui a permet d'élaborer un référentiel national.

Les valeurs en nombre de contacts par nuit (c/n) des quantiles 25 et 75 sont utilisées pour définir respectivement les seuils de niveau d'activité faible, moyen et fort.

De même, les valeurs en nombre d'espèces par nuit (e/n) des quantiles 25 et 75 sont utilisées pour définir respectivement les seuils de niveau diversité faible, moyen et fort. Ce travail est aussi mené pour les valeurs en nombre d'espèces par heure (e/h).

[8] MNHN, 2020. Vigie Chiro – Référentiel d'activité. In https://croemer3.wixsite.com/teamchiro/reference-scales-of-activity?lang=fr (consulté le 19/06/2023)

2. LES RÉFÉRENTIELS

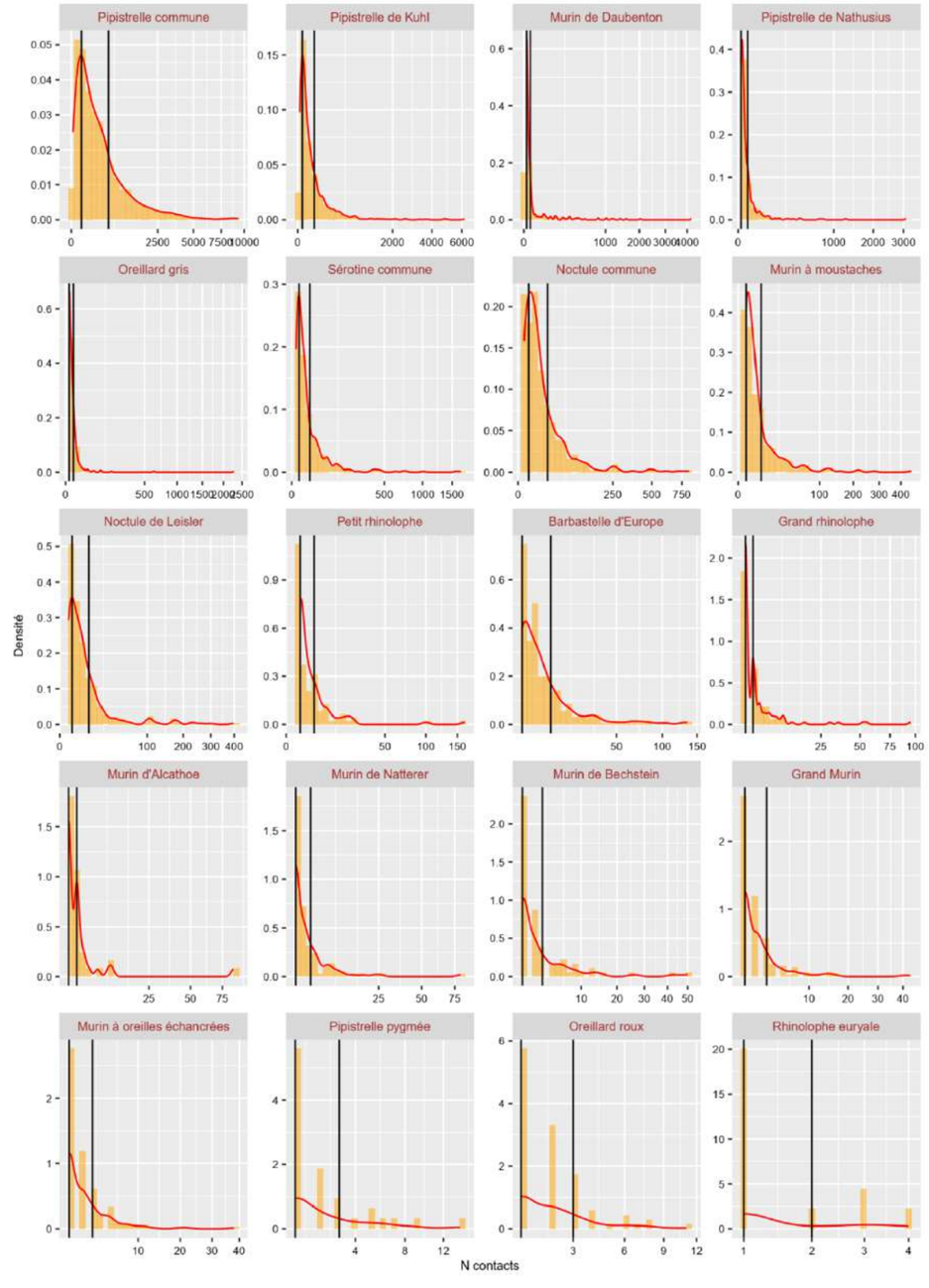
2.1. Densité spécifique

Les niveaux d'activité des espèces, déterminés par la méthode des quantiles, sont déclinés dans le tableau suivant (Tableau 26) et illustrés dans le graphique suivant (Graph. 12).

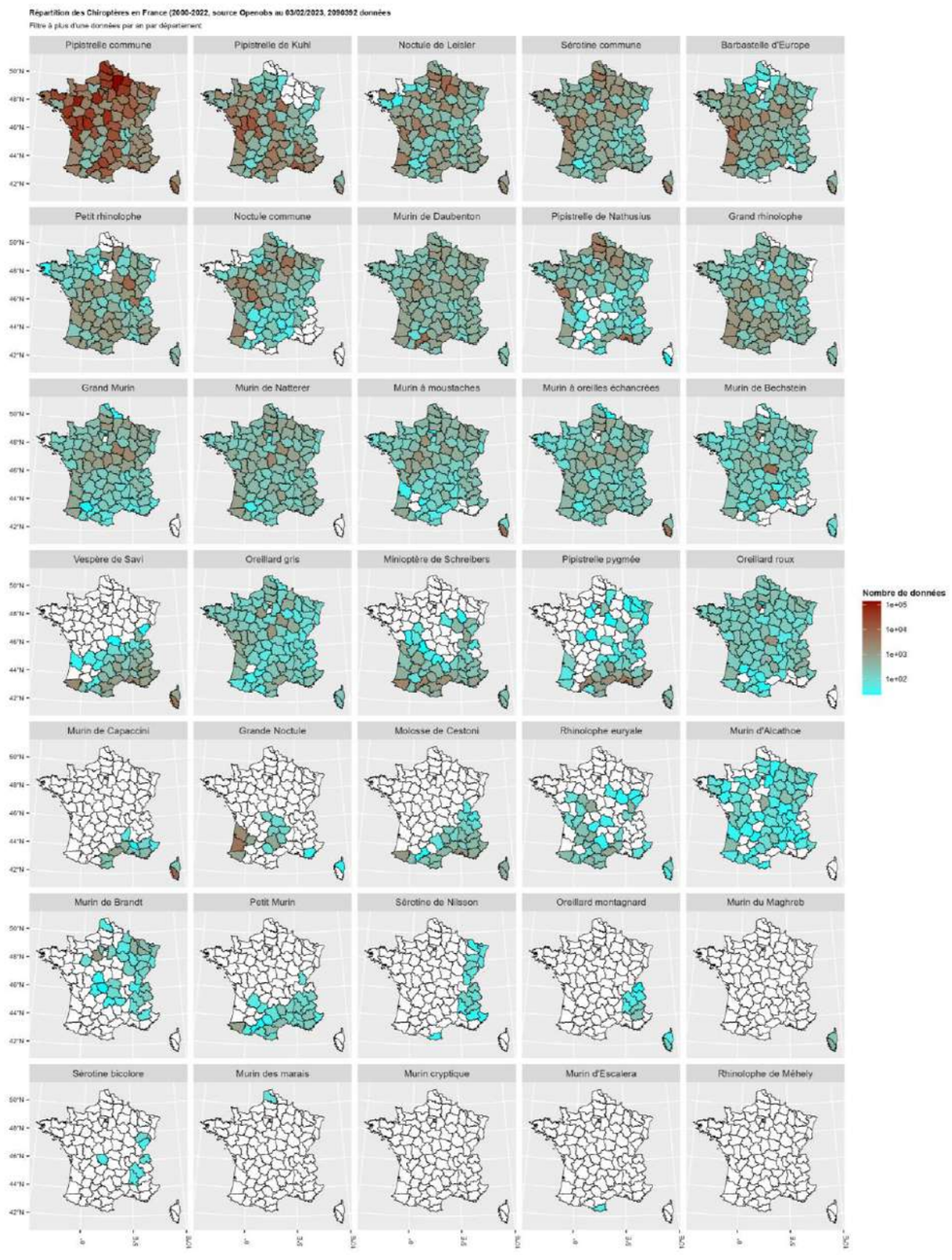
Espèce	Occurrences	Taux d'occurrences	moySiP	EtypSiP	quant25	quant75	quant98	Relevés
Pipistrelle commune	1305	0,983	484,4	970,9	35	462	3568,2	1327
Pipistrelle de Kuhl	1078	0,827	103,4	383,0	5	62	757,86	1304
Sérotine commune	581	0,438	33,7	125,3	3	19	373,4	1327
Barbastelle d'Europe	503	0,410	9,4	18,4	1	8	76	1227
Pipistrelle de Nathusius	471	0,355	26,4	165,4	1	10	186	1327
Noctule commune	448	0,355	30,8	80,7	3	24	258,3	1263
Oreillard gris	431	0,329	11,8	114,2	1	5	38,8	1309
Murin de Daubenton	412	0,310	60,2	285,6	1	6	834,92	1327
Murin à moustaches	404	0,304	12,4	35,3	1	8	112,94	1327
Noctule de Leisler	378	0,299	15,6	41,0	2	11	173,38	1263
Grand Murin	223	0,169	2,7	4,5	1	3	14	1323
Murin à oreilles échancrées	183	0,140	2,7	3,9	1	3	11,72	1309
Grand rhinolophe	157	0,120	3,9	10,2	1	2	34,4	1306
Murin de Natterer	136	0,103	3,4	7,6	1	3	19,5	1323
Petit rhinolophe	118	0,094	5,8	17,8	1	4	22	1260
Murin de Bechstein	87	0,066	4,0	7,6	1	3	30,76	1320
Oreillard roux	87	0,066	2,2	1,9	1	3	8	1324
Murin d'Alcathoe	41	0,031	3,9	13,1	1	2	25	1303
Pipistrelle pygmée	15	0,037	2,7	2,5	1	2,5	8,44	403
Rhinolophe euryale	13	0,029	1,6	1,0	1	2	3,76	450
Murin de Brandt	5	0,011	2,2	1,8	1	3	4,84	459

Relevés : relevés réalisés dans le territoire où l'espèce est déjà connue
moySiP : moyenne au sein des relevés où l'espèce est présente
EtypSip : écart-type au sein des relevés où l'espèce est présente
Si nombre de contacts par nuit < valeur au quantile 25, niveau d'activité faible
Si quantile 25 =< nombre de contacts par nuit < quantile 75, niveau d'activité moyen
Si quantile 75 =< nombre de contacts par nuit, niveau d'activité fort

Tableau 26 : tableau des valeurs référentes des niveaux d'activité des Chiroptères (2019-2022)



Graph. 12 : densité de contacts par relevé et marquage des valeurs quantiles 25 et quantiles 75

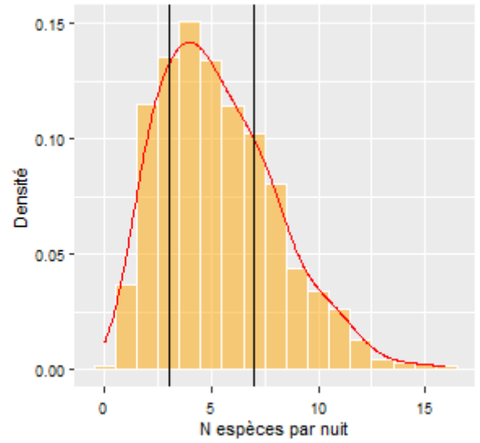


Carte 10 : cartographie des Chiroptères en France à partir des données Openobs de 2000 à 2023

2.2. Diversité par nuit

Le niveau de diversité par nuit (espèces par nuit (e/n)) est aussi déterminé à partir de la méthode des quantiles.

Ainsi, en-dessous de 3 e/n, la diversité est évaluée faible, entre 3 et 7 e/n moyenne et au-dessus de 7 e/n forte (Graph. 13, Tableau 27).



Graph. 13 : densité des nombres d'espèces dans les relevés nocturnes

N relevés	Moyenne	Écart-type	Quant25	Quant75	Quant98
1 327	5,33	2,75	3	7	12

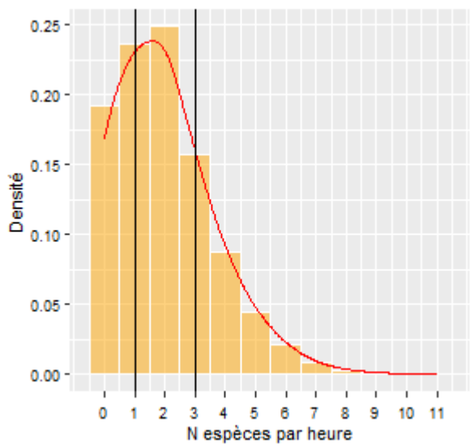
Si nombre d'espèces par nuit < valeur au quantile 25, niveau de diversité faible
Si quantile 25 =< Si nombre d'espèces par nuit < quantile 75, niveau de diversité moyen
Si quantile 75 =< nombre d'espèces par nuit, niveau de diversité fort

Tableau 27 : tableau des valeurs référentes des niveaux de diversité des Chiroptères (2019-2022)

2.3. Diversité par heure

Afin de comparer les mesures effectuées en différents points d'une aire d'étude et en différents habitats, le niveau de diversité horaire est utilisé (unité espèce/heure (e/h)). Le niveau de diversité par nuit est aussi déterminé à partir de la méthode des quantiles. Pour cela, le référentiel exploite alors le nombre d'espèces répertoriées durant chaque heure sur chaque point des études menées par O-GEO.

Ainsi, en-dessous de 1 e/h, la diversité est évaluée faible, entre 1 et 3 e/h moyenne et au-dessus de 3 e/h forte (Graph. 14, Tableau 28). La moyenne dans le référentiel est de 1,6 e/h.



Graph. 14 : densité des nombres d'espèces dans les relevés nocturnes

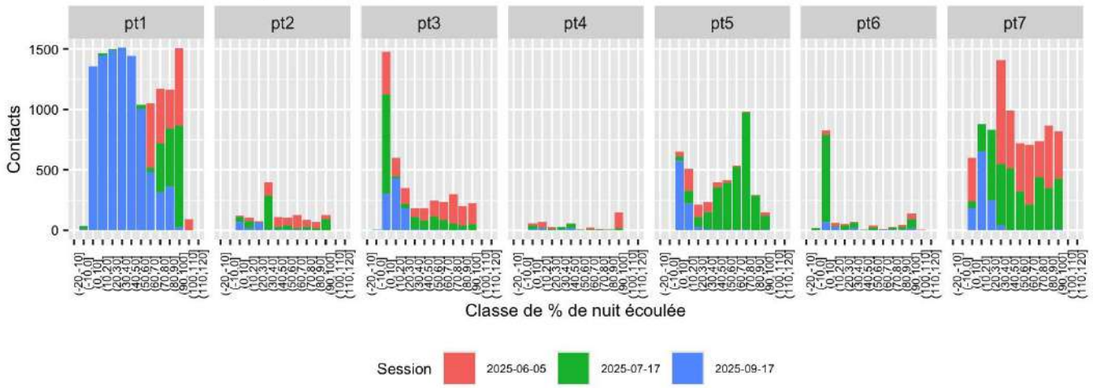
N relevés	Moyenne	Écart-type	Quant25	Quant75	Quant98
11 575	2,00	1.63	1	3	6

Si nombre d'espèces par nuit < valeur au quantile 25, niveau de diversité faible
Si quantile 25 =< Si nombre d'espèces par nuit < quantile 75, niveau de diversité moyen
Si quantile 75 =< nombre d'espèces par nuit, niveau de diversité fort

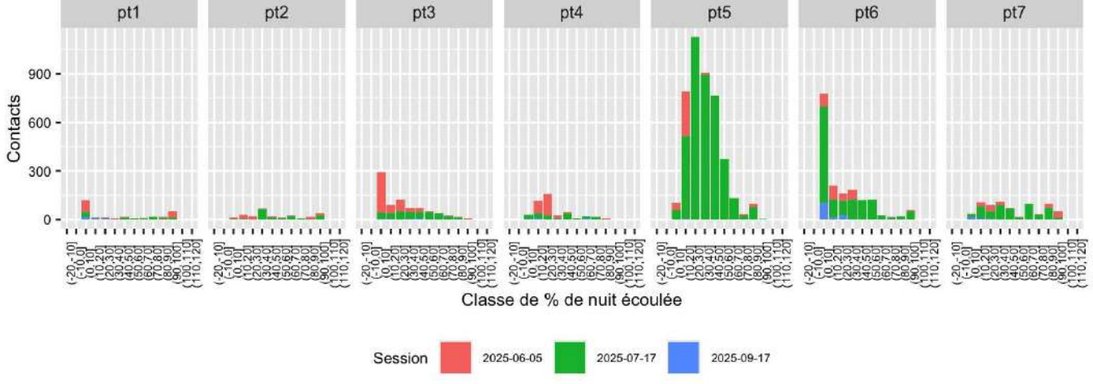
Tableau 28 : tableau des valeurs référentes des niveaux de diversité des Chiroptères (2019-2022)

ANNEXE II - Histogrammes d'activité nocturne

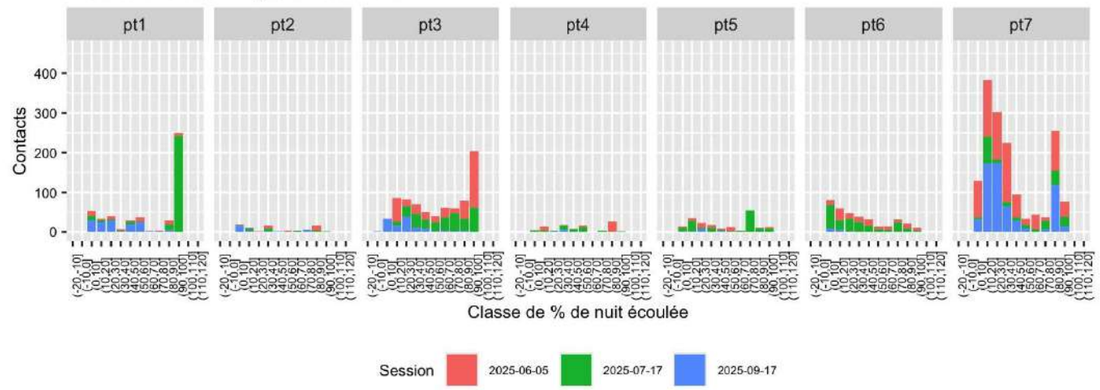
Activité mesurée - Pipistrelle commune



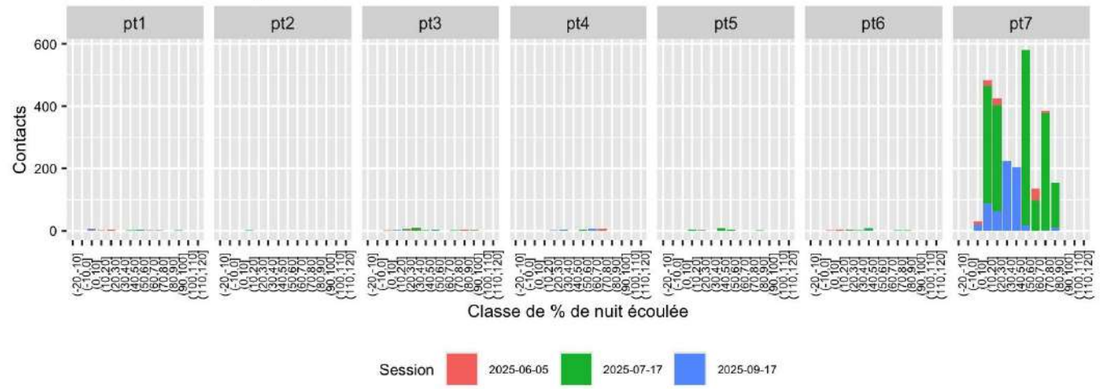
Activité mesurée - Sérotine commune



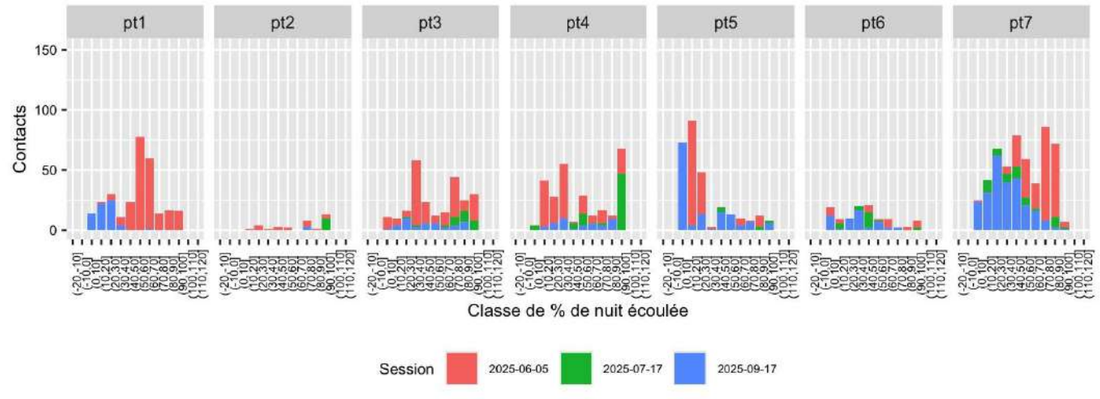
Activité mesurée - Pipistrelle de Kuhl



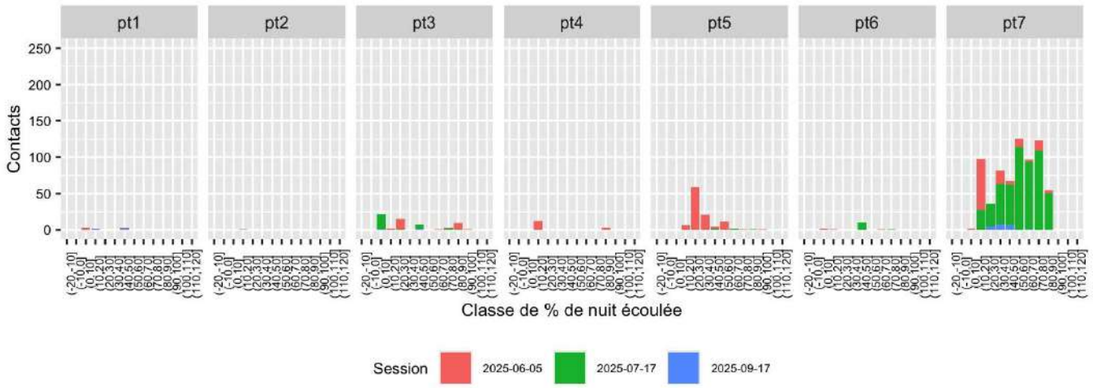
Activité mesurée - Pipistrelle de Nathusius



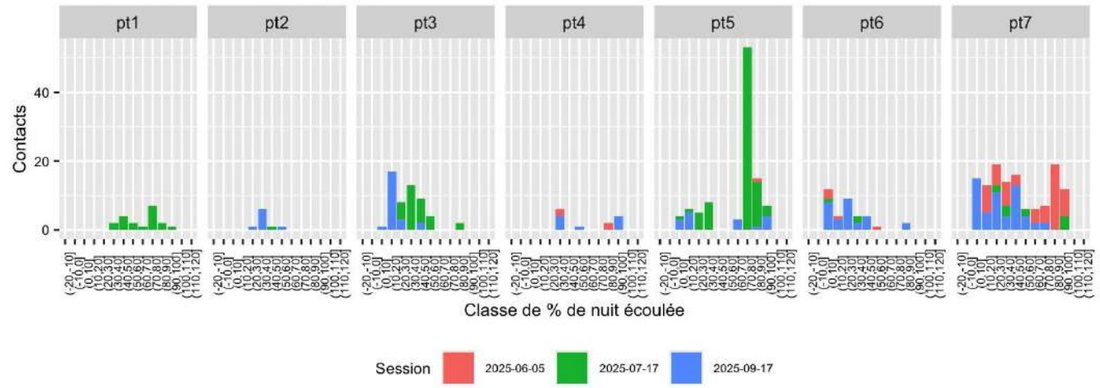
Activité mesurée - Noctule de Leisler



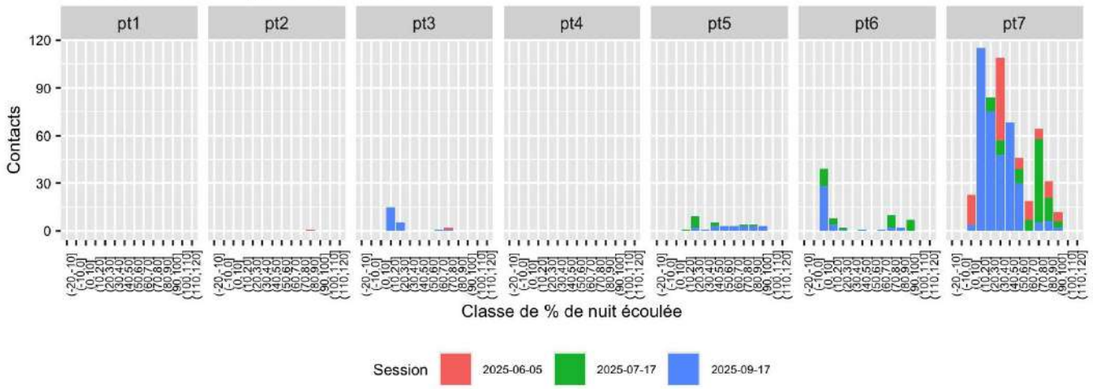
Activité mesurée - Noctule ou Sérotine



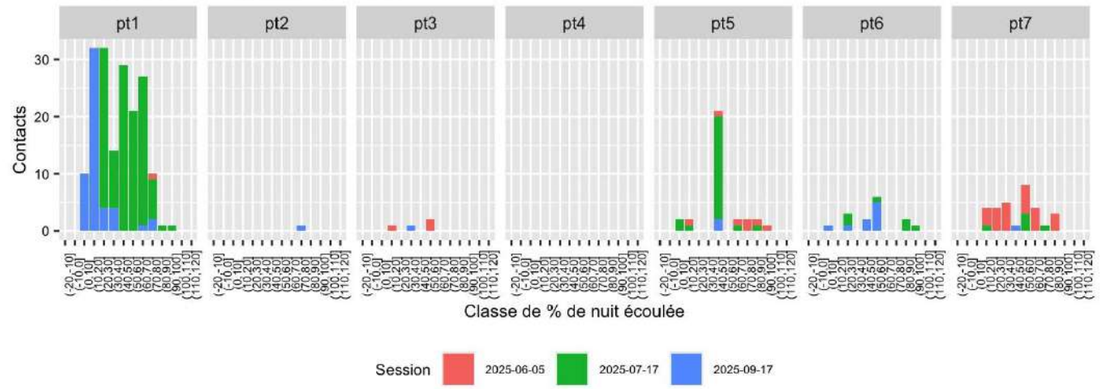
Activité mesurée - Pipistrelle pygmée



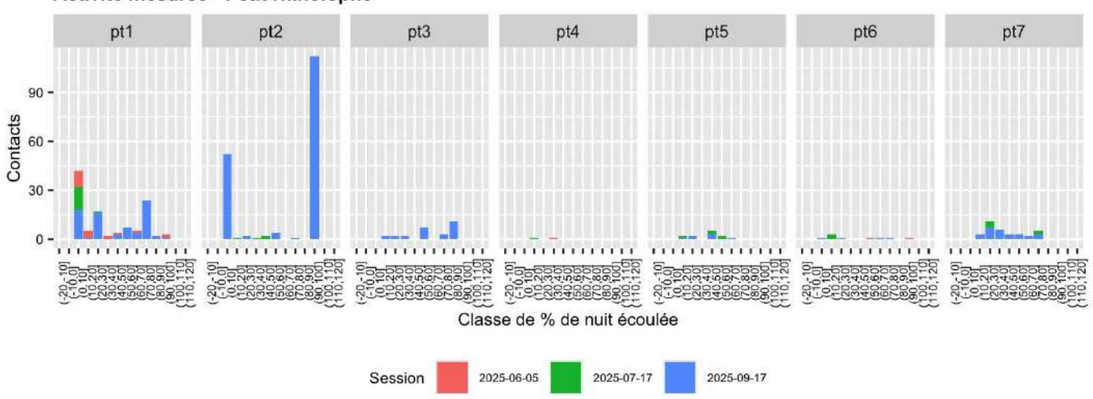
Activité mesurée - Pipistrelle indéterminée



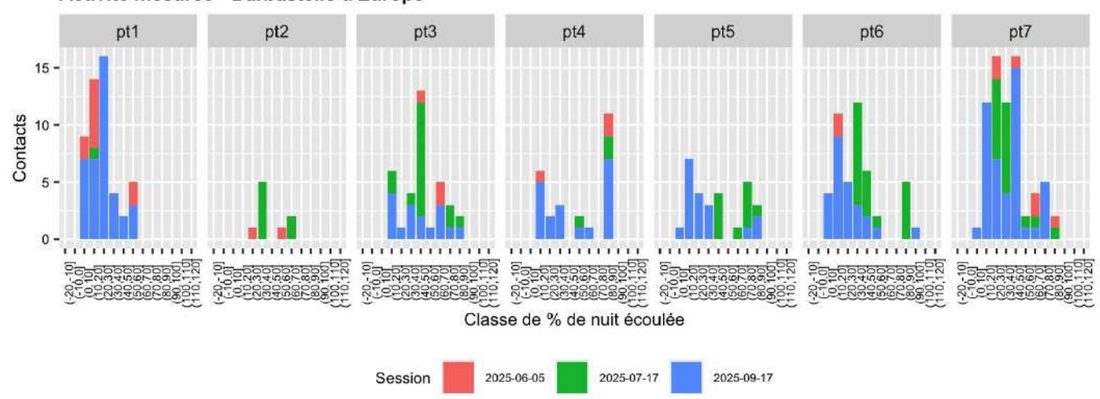
Activité mesurée - Murin indéterminé



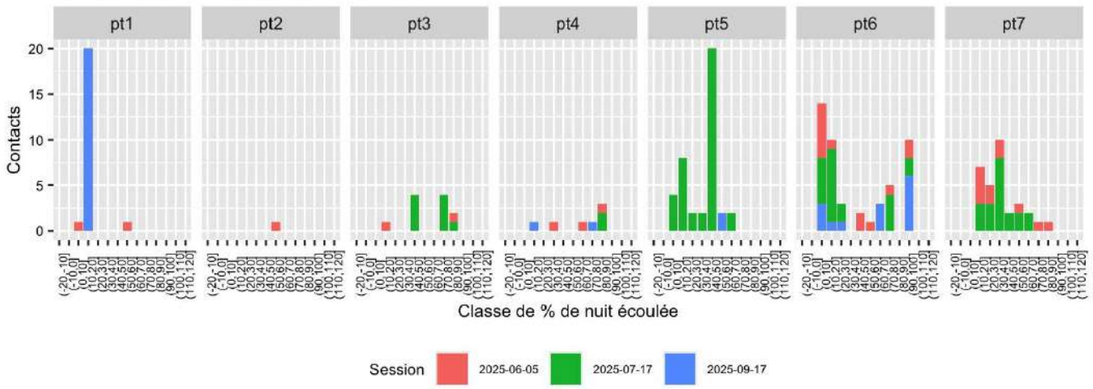
Activité mesurée - Petit rhinolophe



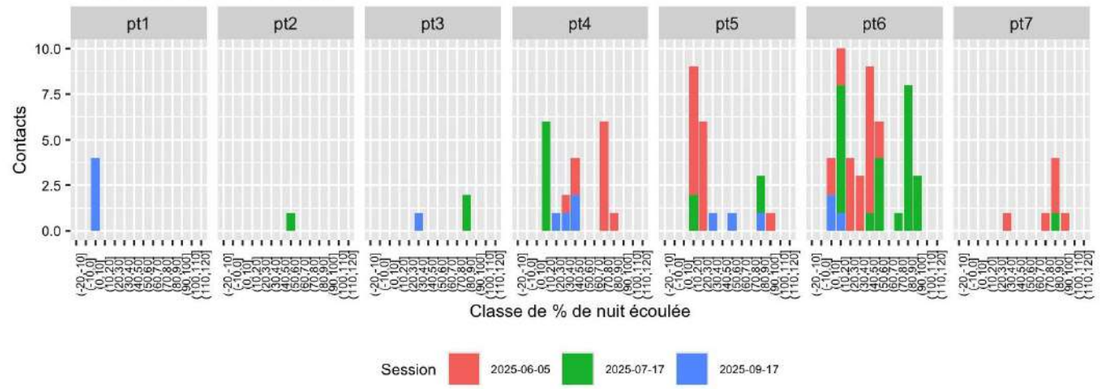
Activité mesurée - Barbastelle d'Europe



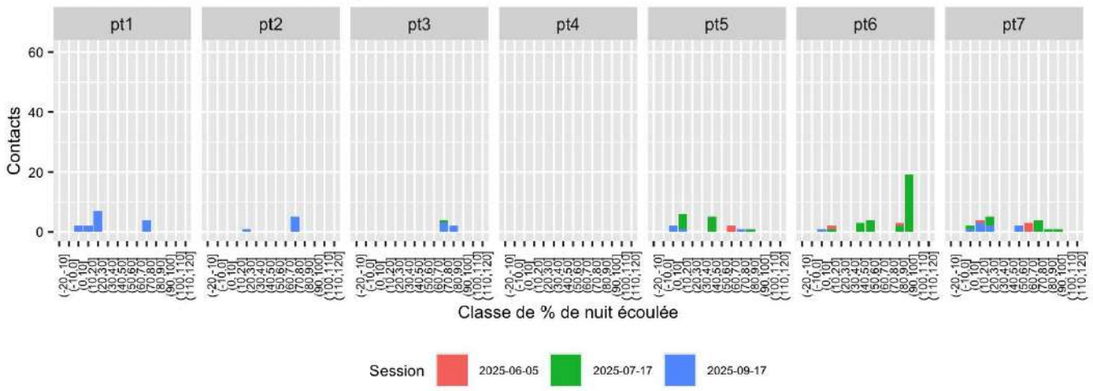
Activité mesurée - Murin de Daubenton



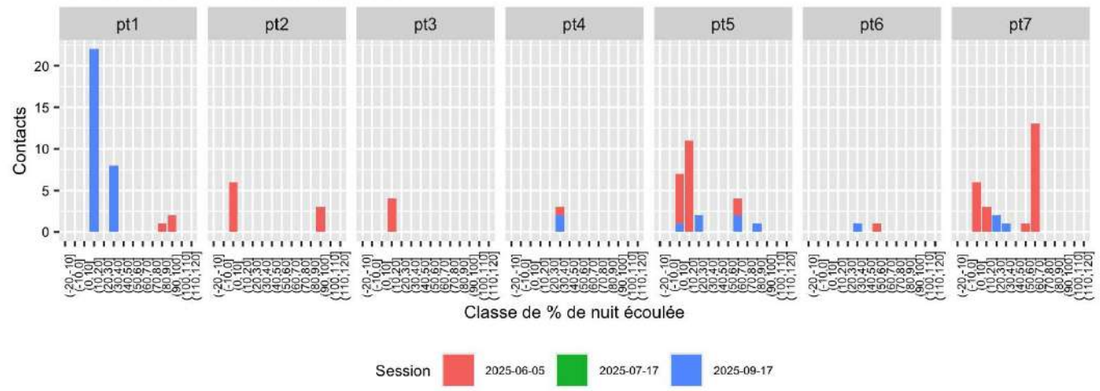
Activité mesurée - Grand Murin



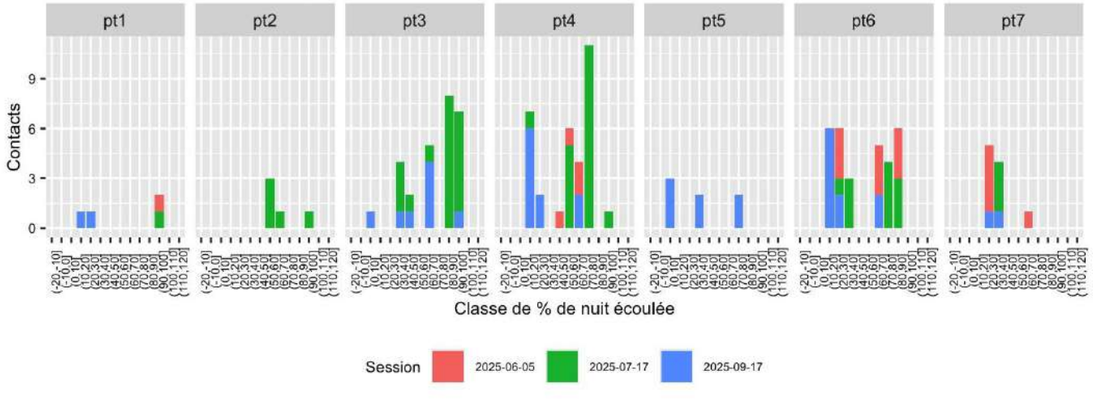
Activité mesurée - Grand rhinolophe



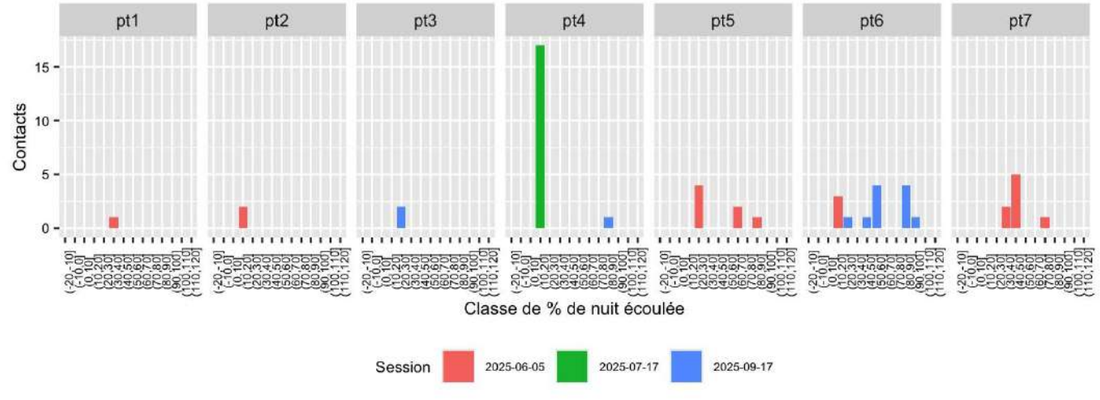
Activité mesurée - Noctule commune



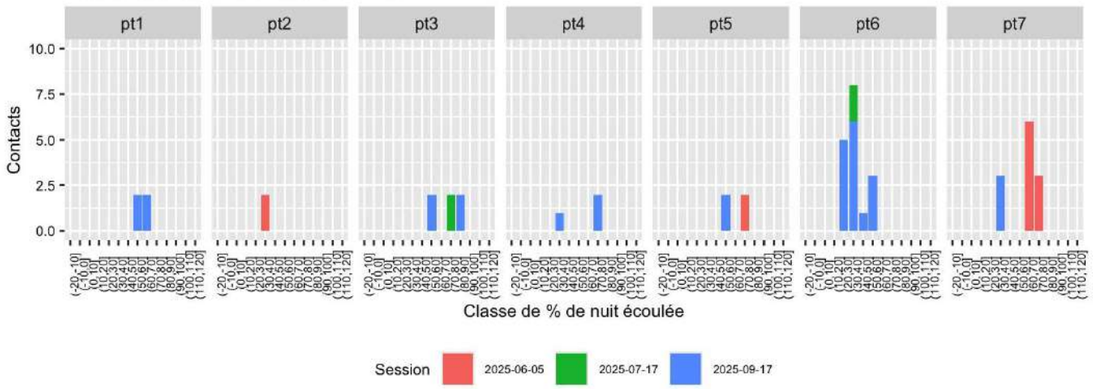
Activité mesurée - Oreillard gris



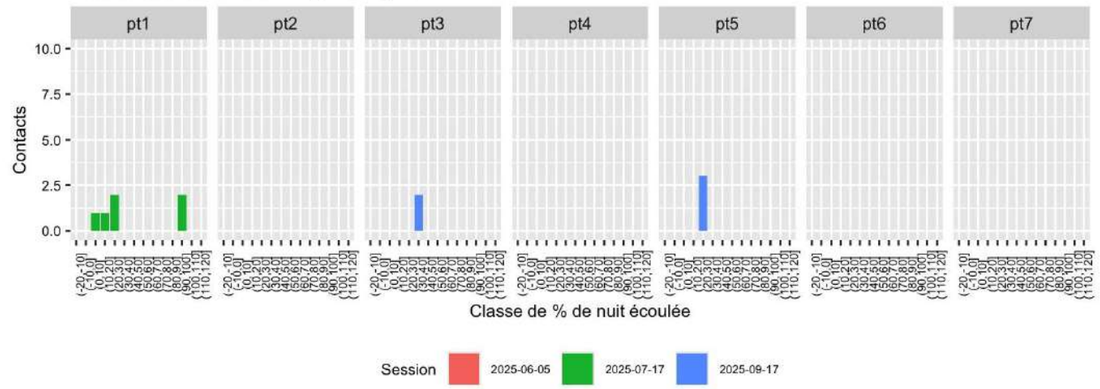
Activité mesurée - Murin de Bechstein



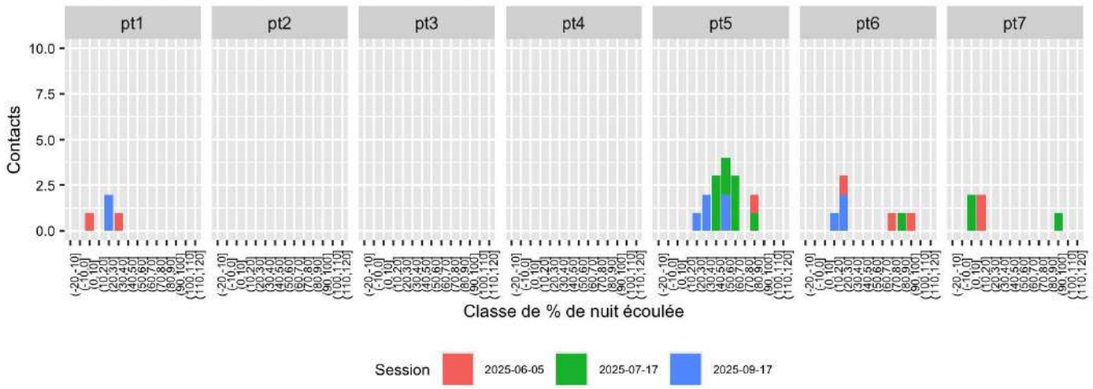
Activité mesurée - Murin de Natterer



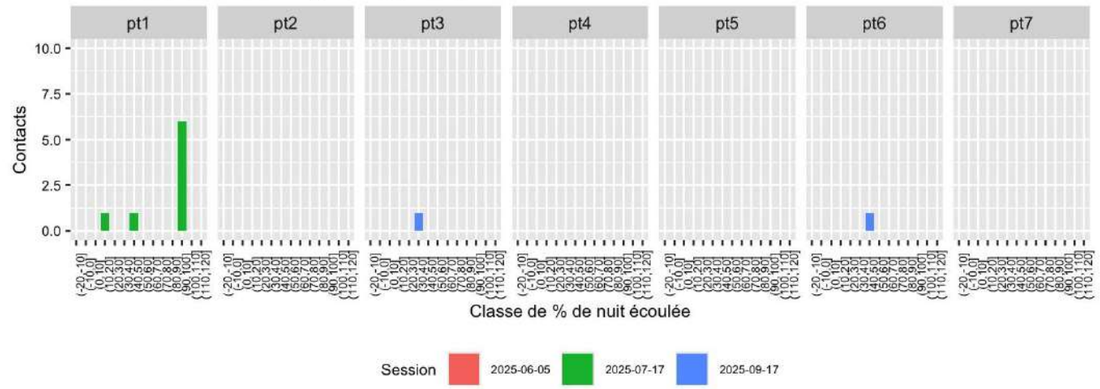
Activité mesurée - Rhinolophe euryale



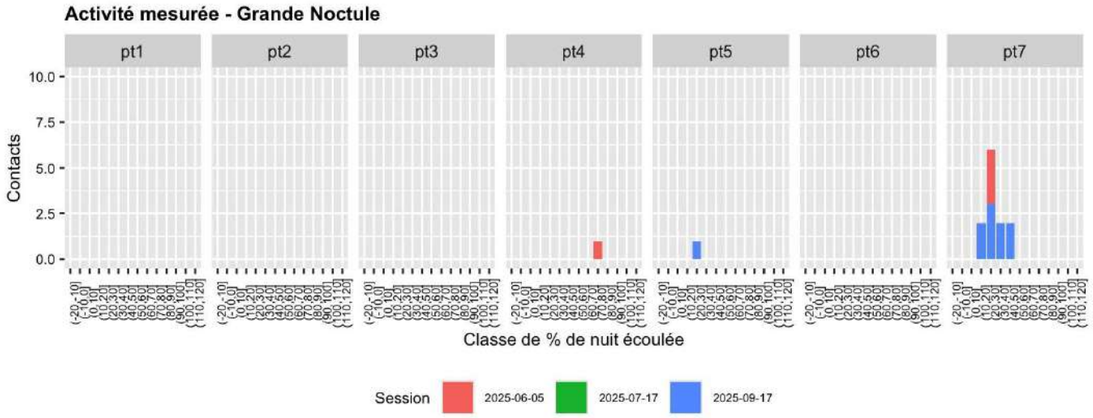
Activité mesurée - Murin à oreilles échancrées



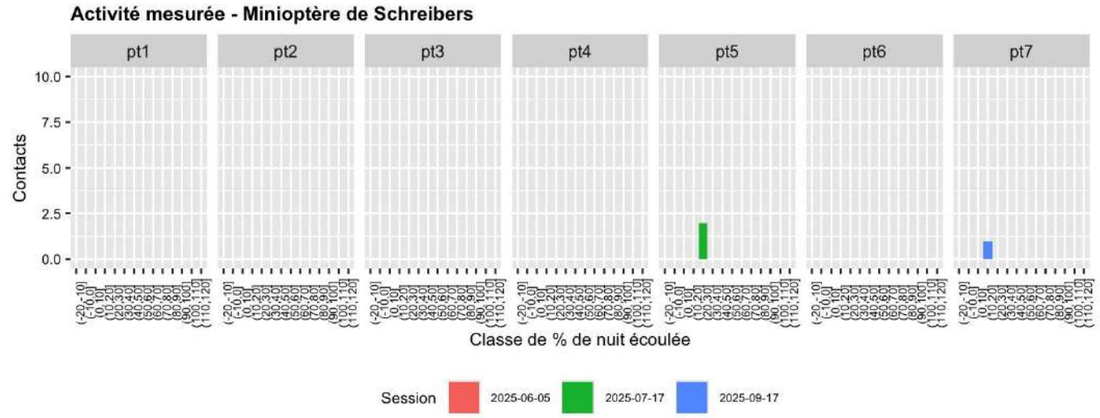
Activité mesurée - Rhinolophe indéterminé



Activité mesurée - Grande Noctule



Activité mesurée - Minioptère de Schreibers



O-GEO

BUREAU D'ETUDES EN ENVIRONNEMENT

www.o-geo.net

Annexe 5 : Étude de trafic

VENATHEC
INGÉNIERIE ACOUSTIQUE & VIBRATOIRE

ARCHITECTURE ENVIRONNEMENT INDUSTRIE PARCS ÉOLIENS



RAPPORT D'ETUDE
n°19-19-60-01331-01-A-YTI

Etude d'impact acoustique
Dans le cadre du projet de déviation
à Casteljaloux (47)

AGENCE RHONE-ALPES EST
4, avenue Doyen Louis Weil
38000 GRENOBLE
Tél. : +33 4 76 14 08 73
Fax : +33 3 83 56 04 08
Mail : contact@venathec.com
www.venathec.com

VENATHEC SAS au capital de 750 000 €
23, boulevard de l'Europe
Centre d'Affaires les Nations BP 10101
54503 VANDOEUVRE LES NANCY
Société enregistrée au RCS Nancy B sous le numéro 423 893 296 - APE 7112B
N° TVA intracommunautaire FR 06 423 893 296

OPQIBI L'INGÉNIERIE QUALIFIÉE CERTIFICAT N° 07 02 1865
bpi france EXCELLENCE 2017
Deloitte. | In Extenso 50

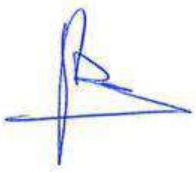


Référence du document : 19-19-60-01331-01-A-YTI

Client	
Établissement	ERA INGENIEURS CONSEIL
Interlocuteur	M. Benjamin TRARIEUX
Courriel	benjamin.trarieux@era.fr
Tél.	01 45 77 79 61 et 06 49 65 84 97

Diffusion	
Copie	x
Papier	
Informatique	1

Version	A
Date	10/08/2020

Rédaction Yann TISCHMACHER	Vérification Françoise BAUD-LAVIGNE
	

La diffusion ou reproduction de ce document n'est autorisée que sous la forme d'un fac-similé comprenant 45 pages.

VENATHEC SAS au capital de 750 000 €
Société enregistrée au RCS Nancy B sous le numéro 423 893 296 - APE 7112B
N° TVA intracommunautaire FR 06 893 296

SOMMAIRE

1. OBJET DE L'ETUDE 4
2. METHODOLOGIE 5
2.1 Le bruit – Rappel et définitions 5
2.2 Les outils d'investigation utilisés 6
2.3 Conditions climatiques 7
2.4 Réglementation 8
3. ANALYSE DE LA SITUATION INITIALE 11
3.1 Mesures in situ 11
3.2 Hypothèses de calcul 13
3.3 Calage du modèle de calcul 15
3.4 Résultats de la modélisation – points récepteurs 16
3.5 Résultats de la modélisation – cartes isophones 20
4. ANALYSE DE LA SITUATION FUTURE 24
4.1 Hypothèses de calcul 24
4.2 Rappel du contexte réglementaire 25
4.3 Résultats de la modélisation – points récepteurs 26
4.4 Résultats de la modélisation – cartes isophones 30
5. CONCLUSION 34
6. ANNEXES 35
6.1 Fiches mesures 35
6.2 Conditions météorologiques 41
6.3 Trafics routiers relevés pendant les mesures 43

VENATHEC SAS au capital de 750 000 €
Société enregistrée au RCS Nancy B sous le numéro 423 893 296 - APE 7112B
N° TVA intracommunautaire FR 06 893 296

1. OBJET DE L'ETUDE

La présente mission a pour objet, pour le compte du Département du Lot et Garonne, l'étude acoustique de l'aménagement d'une déviation sur la commune de CASTELJALOUX (47).

L'objet de cette étude est de quantifier l'impact acoustique de l'aménagement.

Les différentes étapes de cette étude sont :

- Caractérisation de l'état initial (état des lieux acoustique, mesures de bruit et modélisation),
- Evaluation de l'impact acoustique du projet au regard des seuils réglementaires (modélisation acoustique),
- Dimensionnement et optimisation des ouvrages de protections en fonction des objectifs visés et des contraintes technico-économiques (mesures de compensation).



Localisation du projet

VENATHEC SAS au capital de 750 000 €
Société enregistrée au RCS Nancy B sous le numéro 423 893 296 - APE 7112B
N° TVA intracommunautaire FR 06 893 296

2. METHODOLOGIE

2.1 Le bruit – Rappel et définitions

- Le bruit est dû à une variation de la pression régnant dans l'atmosphère, il est caractérisé par sa fréquence (grave, médium, aiguë) et par son niveau exprimé en décibel (A).

- La gêne vis à vis du bruit est affaire d'individu, de situation, de durée : toutefois, on admet généralement qu'il y a gêne, lorsque le bruit perturbe les activités habituelles (conversation / écoute TV / repos).

- Les niveaux de bruit sont régis par une arithmétique particulière (logarithme) qui fait qu'un doublement du trafic, par exemple, se traduit par une majoration du niveau de bruit de 3 dBA. De la même manière, une division par deux du trafic entraîne une diminution de bruit de 3 dBA.

- Pour se protéger du bruit de la circulation automobile, le principe général consiste à éloigner la route des habitations ou à la masquer par des écrans ou des buttes de terre ; le cas échéant, la mise en place de fenêtres acoustiques est aussi une solution très efficace fenêtres fermées.

Le tableau suivant présente une échelle des niveaux de bruit et l'impression subjective associée à chacun de ces niveaux :

ORIGINE DU BRUIT	dBA	IMPRESSION SUBJECTIVE
Bordure périphérique de Paris (200 000 véh/j)	80	Insupportable
Proximité immédiate (2m) d'une autoroute	75	Très gênant - discussion très difficile
Immeubles sur grands boulevards	70	Gênant
Niveau de bruit en ville	65	Très bruyant
Niveau de bruit derrière un écran	60	Bruyant
200 m route nationale	55	Relativement calme
300 m route nationale / rue piétonne	50	calme, bruit de fond d'origine mécanique
Campagne le jour sans vent / cour fermée	40	Ambiance très calme
Campagne la nuit sans vent / chambre calme	30	Ambiance très calme
Montagne enneigée / studio enregistrement	15	Silence

Echelle des bruits dans l'environnement extérieur des habitations

VENATHEC SAS au capital de 750 000 €
Société enregistrée au RCS Nancy B sous le numéro 423 893 296 - APE 7112B
N° TVA intracommunautaire FR 06 893 296

2.2 Les outils d'investigation utilisés

L'étude acoustique comprend d'une part des mesures de bruit, et d'autre part des calculs acoustiques (par simulation informatique).

2.2.1 Les mesures de bruit

Elles sont réalisées selon les principes des normes NF S 31 085 (bruit de trafic routier) et NF S 31 010 (mesures dans l'environnement). Un sonomètre est installé à 2m en façade d'un bâtiment, à une hauteur variable (rez-de-chaussée ou étage), et enregistre toutes les secondes le niveau de bruit ambiant. La durée de la mesure est de 24h pour les points de longue durée (LD) et d'au moins 30 minutes pour les points de courte durée (CD).

Ces mesures de bruit sont accompagnées de la collecte des données météorologiques sur la station Météo France la plus proche. L'appareillage de mesure utilisé (microphones, sonomètres) est certifié conforme aux classes de précision relatives aux types d'enregistrement réalisés.

L'analyse et le traitement des données ainsi recueillies ont permis de caractériser l'ambiance acoustique actuelle du site à partir des niveaux de bruit réglementaires LAeq (6h-22h) pour la période jour et LAeq (22h 6h) pour la période nuit.

2.2.2 La modélisation par calcul

L'étude est réalisée à partir du logiciel Cadnaa version 4.6 qui inclut les dernières évolutions réglementaires en termes de calcul des niveaux sonores en extérieur (Nouvelle Méthode de Prévision du Bruit : NMPB 2008).

Ce programme 3D permet la simulation numérique de la propagation acoustique dans l'environnement. Il est particulièrement adapté aux zones urbaines, car il prend en compte les réflexions multiples sur les parois verticales.

Ce logiciel comprend :

- Un programme de numérisation du site qui permet la prise en compte de la topographie (courbes de niveaux), du bâti, de la voirie, de la nature du sol, des conditions météorologiques locales, et la mise en place des protections acoustiques : écrans, buttes de terre, revêtements absorbants...
- Un programme de propagation de rayons sonores : à partir d'une source quelconque, le programme recherche l'ensemble des trajets acoustiques source-récepteur.
- Un programme de calcul de niveaux de pression acoustique qui permet, soit l'affichage des L_{Aeq}(6h-22h) et L_{Aeq}(22h-6h) pour différents récepteurs préalablement choisis, soit la visualisation des cartes de bruit.

Pour les cartes de bruit, la précision des courbes isophones est liée à la densité des points de calcul utilisée (maillage de 10m x 10m). Elles représentent qualitativement la répartition des niveaux de bruit. Pour le calcul précis servant de référence au dimensionnement des protections, on préfère les calculs sur récepteurs. Les cartes de bruit sont calculées à 4m de hauteur conformément à la normalisation européenne.

Les calculs sont effectués selon la Nouvelle Méthode de Prévision du Bruit de trafic routier (NMPB 08), méthode conforme à l'arrêté du 5 Mai 1995, et à la norme NF S 31-133 « Calcul de l'atténuation du son lors de sa propagation en milieu extérieur, incluant les effets météorologiques » homologuée le 5 Février 2007.

VENATHEC SAS au capital de 750 000 €
Société enregistrée au RCS Nancy B sous le numéro 423 893 296 - APE 7112B
N° TVA intracommunautaire FR 06 893 296

2.3 Conditions climatiques

Les conditions météorologiques peuvent influer sur le résultat de deux manières :

- par perturbation du mesurage, en particulier par action sur le microphone, il convient donc de ne pas faire de mesurage quand la vitesse du vent est supérieure à 5 $m.s^{-1}$, ou en cas de pluie marquée ;
- lorsque la (les) source(s) de bruit est (sont) éloignée(s), le niveau de pression acoustique mesuré est fonction des conditions de propagation liées à la météorologie. Cette influence est d'autant plus importante que l'on s'éloigne de la source.

Il faut donc tenir compte de deux zones d'éloignement :

- la distance source/récepteur est inférieure à 40 m : il est juste nécessaire de vérifier que la vitesse du vent est faible, qu'il n'y a pas de pluie marquée. Dans le cas contraire, il n'est pas possible de procéder au mesurage ;
- la distance source/récepteur est supérieure à 40 m : procéder aux mêmes vérifications que ci-dessus. Il est nécessaire en complément d'indiquer les conditions de vent et de température, appréciées sans mesure, par simple observation, selon le codage ci-après.

Les conditions météorologiques doivent être identifiées conformément aux indications du tableau ci-dessous :

U1	vent fort (3 m/s à 5 m/s) contraire au sens source - récepteur
U2	vent moyen à faible (1 m/s à 3 m/s) contraire **ou** vent fort, peu contraire
U3	vent nul **ou** vent quelconque de travers
U4	vent moyen à faible portant **ou** vent fort peu portant (±45°)
U5	vent fort portant

T1	jour **et** fort ensoleillement **et** surface sèche **et** peu de vent
T2	T2 : mêmes conditions que T1 mais au moins une est non vérifiée
T3	lever du soleil **ou** coucher du soleil **ou** (temps couvert **et** venteux **et** surface pas trop humide)
T4	nuit **et** (nuageux **ou** vent)
T5	nuit **et** ciel dégagé **et** vent faible

Il est nécessaire de s'assurer de la stabilité des conditions météorologiques pendant toute la durée de l'intervalle de mesurage. L'estimation qualitative de l'influence des conditions météorologiques se fait par l'intermédiaire de la grille ci-dessous :

	U1	U2	U3	U4	U5
T1		- -	-	-	
T2	- -	-	-	Z	+
T3	-	-	Z	+	+
T4	-	Z	+	+	++
T5		+	+	+ +	

--	État météorologique conduisant à une atténuation très forte du niveau sonore
-	État météorologique conduisant à une atténuation forte du niveau sonore
Z	Effets météorologiques nuls ou négligeables
+	État météorologique conduisant à un renforcement faible du niveau sonore
++	État météorologique conduisant à un renforcement moyen du niveau sonore

VENATHEC SAS au capital de 750 000 €
Société enregistrée au RCS Nancy B sous le numéro 423 893 296 - APE 7112B
N° TVA intracommunautaire FR 06 893 296

2.4 Réglementation

2.4.1 Textes réglementaires

- **Code de l'environnement (livre V, titre VII) ordonnance n°2000-914 du 18 septembre 2000**, reprenant tous les textes relatifs au bruit.
- **Décret n° 95-22 du 9 janvier 1995**, relatif à la limitation du bruit des aménagements et des infrastructures de transports terrestres.
- **Arrêté du 5 mai 1995**, relatif au bruit des infrastructures routières qui précise les règles à appliquer par les Maîtres d'ouvrages pour la construction des voies nouvelles ou l'aménagement de voies existantes.
- **Circulaire inter-ministérielle du 12 décembre 1997**, relative à la prise en compte du bruit dans la construction de routes nouvelles ou l'aménagement de routes existantes du réseau national.
- **Arrêté du 8 novembre 1999**, relatif au bruit des infrastructures ferroviaires.
- **Circulaire du 28 février 2002**, relative à la prévention et la résorption du bruit ferroviaire.
- **Circulaire du 12 juin 2001**, relative à l'observatoire du bruit des transports terrestres et à la résorption des Points Noirs Bruit.
- **Décret n° 2002-867 du 3 mai 2002** (et l'arrêté de la même date), précisant les modalités de subventions accordées par l'Etat concernant les opérations d'isolation acoustique des Points Noirs Bruit des réseaux routiers et ferroviaires nationaux.
- **Directive 2002/49/CE du 25 juin 2002**, relative à l'évaluation et à la gestion du bruit dans l'environnement.
- **Circulaire du 25 mai 2004**, relative aux nouvelles instructions à suivre concernant le recensement des Points Noirs Bruit des transports terrestres et les opérations de résorptions de ces PNB.

2.4.2 Normes

- **Norme NF EN 61672-1** (2003) : Electroacoustique – Sonomètres – Partie 1 : spécifications
- **Norme NF EN 60942** (2003) : Electroacoustique – Calibreurs acoustiques
- **Norme NF S 31-010** : Caractérisation et mesurage des bruits de l'environnement
- **Norme NF S 31-110** : Caractérisation et mesurage des bruits de l'environnement – Grandeurs fondamentales et méthodes générales d'évaluation
- **Norme NF S 31-085** : Caractérisation et mesurage du bruit dû au trafic routier
- **Norme NF S 31-088** : Caractérisation et mesurage du bruit dû au trafic ferroviaire
- **Norme NF EN ISO 3741** (2012) : Détermination des niveaux de puissance acoustique et des niveaux d'énergie acoustique émis par les sources de bruit à partir de la pression acoustique
- **Norme ISO 9613** : Atténuation du son lors de sa propagation à l'air libre
- **Norme NF S 31-131** : Descriptif technique des logiciels
- **Norme NF S 31-132** : Méthodes de prévision du bruit des infrastructures de transports terrestres en milieu extérieur
- **Norme NF S 31-133** : Bruit dans l'environnement – Calcul de niveaux sonores

VENATHEC SAS au capital de 750 000 €
Société enregistrée au RCS Nancy B sous le numéro 423 893 296 - APE 7112B
N° TVA intracommunautaire FR 06 893 296

2.4.3 Création d'une voie nouvelle

Dans le cadre de la construction d'une nouvelle infrastructure de transport, la réglementation acoustique distingue deux catégories de zones en fonction du niveau sonore constaté avant mise en service de la dite infrastructure.

Une zone est dite d'**ambiance sonore modérée** de jour (respectivement de nuit) si :

L_{Aeq} (6h-22h) ≤ 65 dBA ou **L_{Aeq} (22h-6h)** ≤ 60 dBA.

Inversement, on définit une zone d'**ambiance sonore non modérée** de jour (respectivement de nuit) si :

L_{Aeq} (6h-22h) > 65 dBA ou **L_{Aeq} (22h-6h)** > 60 dBA.

Le niveau sonore jour ou nuit le plus pénalisant par rapport au seuil correspondant sera retenu. Ainsi, si l'écart constaté entre les périodes nocturne et diurne est supérieur à 5 dBA, le niveau dimensionnant sera le niveau diurne et inversement.

Lorsque le site est situé en zone d'ambiance sonore modérée, la contribution sonore de la nouvelle infrastructure ne devra pas dépasser :

- 60 dBA pour la période jour (6h-22h) ;
- 55 dBA pour la période nuit (22h-6h).

Lorsque le site est situé en zone d'ambiance sonore non modérée, la contribution sonore de la nouvelle infrastructure ne devra pas dépasser :

- 65 dBA pour la période jour (6h-22h) ;
- 60 dBA pour la période nuit (22h-6h).

2.4.4 Bâti sensible – Particularités

La réglementation acoustique s'applique aux bâtiments sensibles répertoriés ci-dessous avec certaines nuances selon leur type :

- **Logements et établissements de santé, de soins et d'action sociale** (à l'exception des salles de soins et salles réservées au séjour des malades) : aucune disposition particulière n'est à appliquer par rapport aux seuils indiqués ci-dessus ;
- **Salles de soins et salles réservées au séjour des malades :** le seuil diurne de 60 dBA est abaissé à 57 dBA. Les seuils nocturnes ne sont en revanche pas modifiés ;
- **Etablissements d'enseignement** (sauf ateliers bruyants et locaux sportifs) : la réglementation ne prévoit pas d'objectif nocturne. Les bâtiments d'internat doivent toutefois être considérés comme des habitations ;
- **Locaux à usage de bureaux :** s'ils sont situés en zone d'ambiance sonore préexistante modérée, la contribution sonore maximale diurne est fixée à 65 dBA. La réglementation ne prévoit pas d'objectif nocturne.

Note : Les activités artisanales ou industrielles ne sont pas soumises à ces critères, à savoir qu'il n'y a pas obligation de protéger les façades de ces bâtiments par rapport aux infrastructures de transport neuves ou existantes. Par contre, ces locaux doivent limiter le bruit émis par leurs propres activités dans l'environnement (réglementation sur le bruit de voisinage ou réglementation sur les installations classées pour la protection de l'environnement).

VENATHEC SAS au capital de 750 000 €
Société enregistrée au RCS Nancy B sous le numéro 423 893 296 - APE 7112B
N° TVA intracommunautaire FR 06 893 296

2.4.5 Traitement des Points Noirs de Bruit (PNB)

Un Point Noir Bruit est une zone où des bâtiments à usage d'habitation, d'enseignement ou de soins sont exposés à plus de 70 dBA en façade en période diurne (6h-22h), ou à plus de 65 dBA en période nocturne (22h-6h) et construit antérieurement à la voie.

La circulaire applicable recommande que le niveau sonore en façade des bâtiments soit ramené à moins de 65 dBA pour la période diurne et 60 dBA pour la période nocturne, ou à son équivalent à l'intérieur du logement dans le cas d'une protection par isolation de façade.

2.4.6 Protection par isolation de façade

Dans le cas d'une protection par isolation de façade, on substitue l'objectif d'exposition sonore maximale en façade (Obj) par son équivalent à l'intérieur du logement. L'isolement requis (DnTA,tr) est déterminé conformément à l'arrêté du 5 mai 1995 par la relation suivante :

$$D_{nT,A,tr} = L_{Aeq} - Obj + 25\ dB \text{ (avec } D_{nT,A,tr} \geq 30\ dB)$$

2.4.7 Antériorité

Le droit à protection est soumis à la condition d'antériorité du bâtiment selon les règles suivantes :

Le permis de construire des bâtiments candidats à protection doit être antérieur :

- à la publication de la Déclaration d'Utilité Publique du projet ;
- à l'inscription du projet d'infrastructure en emplacement réservé dans un plan d'occupation des sols, un plan d'aménagement de zone, ou un plan de sauvegarde et de mise en valeur, opposable.

L'antériorité n'est pas recherchée pour les bâtiments dont le permis de construire a été délivré avant le 6 octobre 1978 (date du premier texte réglementaire obligeant les constructeurs à se protéger des bruits extérieurs).

VENATHEC SAS au capital de 750 000 €
Société enregistrée au RCS Nancy B sous le numéro 423 893 296 - APE 7112B
N° TVA intracommunautaire FR 06 893 296

3. ANALYSE DE LA SITUATION INITIALE

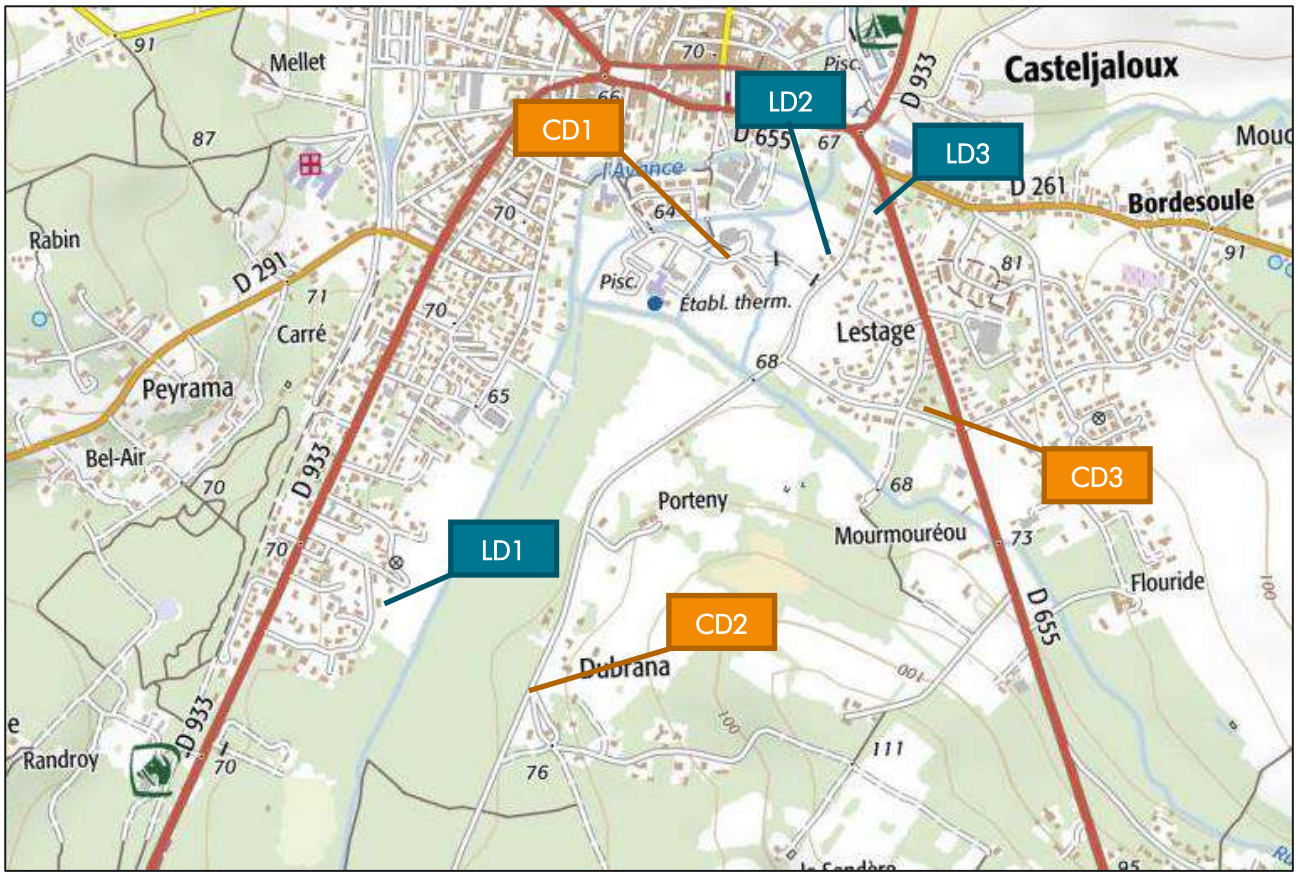
3.1 Mesures in situ

Trois mesures de longue durée (sur 24 heures) et trois mesures de courte durée (30 minutes) ont été réalisées en façade d'habitations situées dans la zone d'étude.

Ces mesures de bruit sont accompagnées de la collecte des données météorologiques sur la station Météo France la plus proche et de comptages de trafics routiers. Ces données sont fournies en annexe.

L'analyse et le traitement des données ainsi recueillies ont permis de caractériser l'ambiance acoustique actuelle du site à partir des niveaux de bruit réglementaires L_{Aeq} (6h-22h) pour la période jour et L_{Aeq} (22h-6h) pour la période nuit.

Les mesures effectuées sont localisées sur le plan ci-dessous :



LD : Mesures de longue durée CD : mesures de courte durée

Emplacement des points de mesure

VENATHEC SAS au capital de 750 000 €
Société enregistrée au RCS Nancy B sous le numéro 423 893 296 - APE 7112B
N° TVA intracommunautaire FR 06 893 296

Les tableaux suivants récapitulent les résultats des mesures (valeurs arrondies au demi décibel près).Les niveaux L50 correspondent aux niveaux atteints ou dépassés pendant 50% du temps.

Point de mesure	Adresse	Niveau de bruit LAeq mesuré en dBA		Niveau de bruit L50 mesuré en dBA	
		6h-22h	22h-6h	6h-22h	22h-6h
LD1	Rue Monplaisir 47700 Casteljaloux	42,5	33,0	39,5	29,5
LD2	Rue d'Auba 47700 Casteljaloux	46,5	36,0	42,0	32,0
LD3	Rue d'Auba 47700 Casteljaloux	49,0	41,0	45,0	32,5

Résultats aux points de longue durée

Point de mesure	Adresse	Niveau de bruit LAeq mesuré en dBA	Niveau de bruit L50 mesuré en dBA
CD1	Salle de la Bartere 47700 Casteljaloux	49,0	39,5
CD2	Route de la Forge 47700 Casteljaloux	60,0	41,0
CD2	Rue de la Bartere 47700 Casteljaloux	54,0	49,5

Résultats aux points de courte durée

Les niveaux sonores sont tous inférieurs à 65 dBA le jour et inférieurs à 60 dBA la nuit. Ces points sont donc situés en zone d'ambiance sonore modérée de jour et de nuit.

VENATHEC SAS au capital de 750 000 €
Société enregistrée au RCS Nancy B sous le numéro 423 893 296 - APE 7112B
N° TVA intracommunautaire FR 06 893 296

3.2 Hypothèses de calcul

Les hypothèses de calcul prises en compte dans les simulations du calage et de la situation initiale sont les suivantes :

3.2.1 Période de calcul

Les calculs sont effectués pour les périodes jour (6h-22h) et nuit (22h-6h).

3.2.2 Conditions météorologiques

Les paramètres météorologiques retenus correspondent aux données moyennes annuelles de la région.

3.2.3 Trafics routiers

Les trafics utilisés pour le calage du modèle de calcul proviennent de comptages routiers effectués en parallèle des mesures de bruit.

Les trafics utilisés pour la modélisation de l'état initial sur l'ensemble du secteur ont été transmis par Mr TRARIEUX sous forme de Trafics Moyens Journaliers Annuels (TMJA).

Quelques données de trafic proviennent de comptages manuels et d'estimations réalisées pendant la campagne de mesures de bruit.

La répartition des TMJA sur les périodes 6h-22h et 22h-6h correspond à ce qui a été constaté pendant la campagne de mesure.

Ces trafics sont récapitulés dans les tableaux ci-dessous, ils sont localisés sur la page suivante :

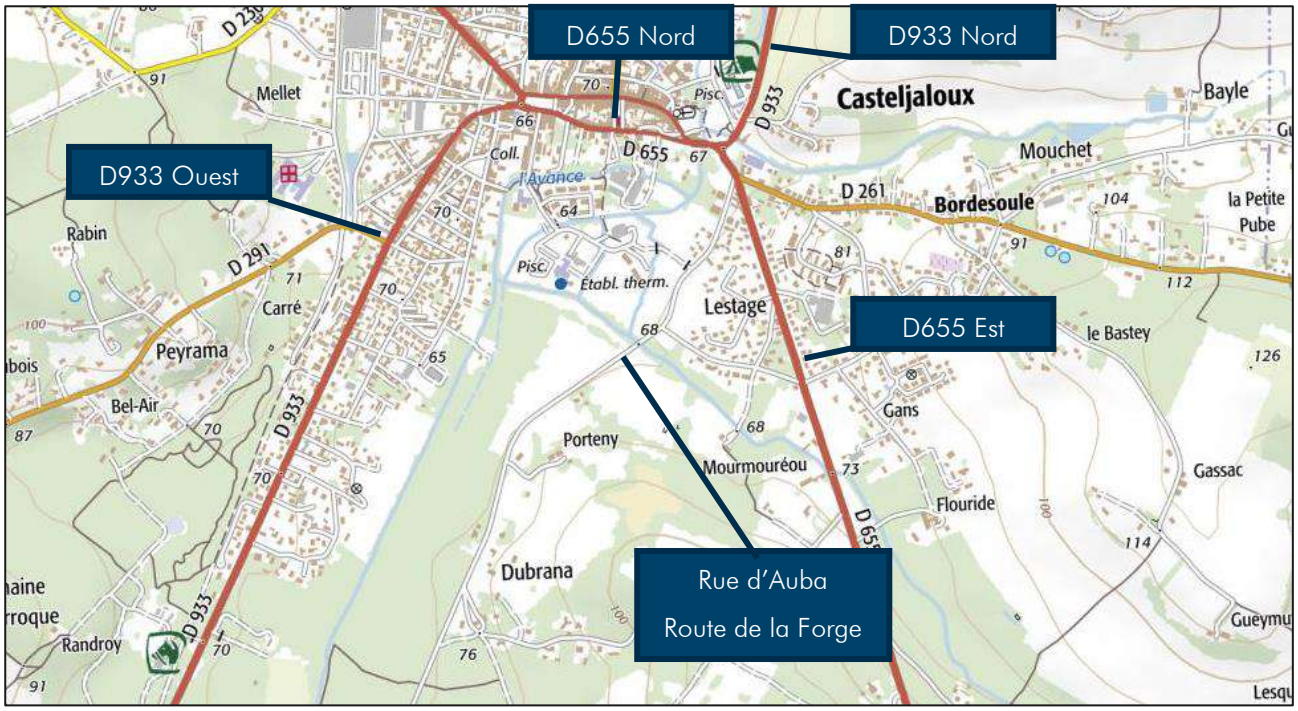
	6h-22h		22h-6h		Vitesse (km/h)
	Trafic TV (véh/h)	%PL	Trafic TV (véh/h)	%PL	
RD933 Ouest	277	15	32	25	50
RD933 Nord	277	15	32	25	50
RD655	325	5	26	12	50
Rue d'Auba	27	3	2	0	50
Route de la Forge	27	3	2	0	50 / 70
Rue de la Bartere	15	3	1	0	50
Voirie locale	15	3	1	0	50

Trafics routiers relevés pendant la période des mesures de bruit, utilisés dans le calage du modèle de calcul

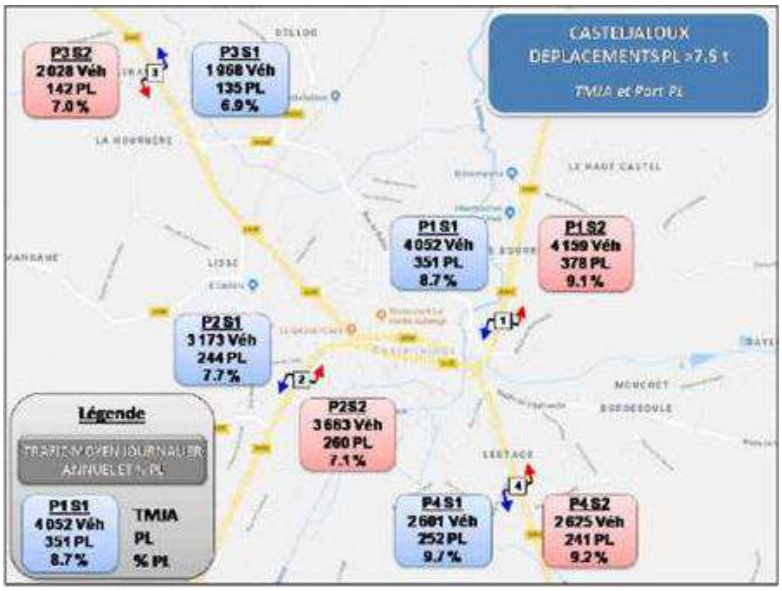
	6h-22h		22h-6h		Vitesse (km/h)
	Trafic TV (véh/h)	%PL	Trafic TV (véh/h)	%PL	
RD933 Ouest	407	7	43	12	50
RD655 Nord	407	7	43	12	50
RD933 Nord	488	9	51	15	50
RD655 Est	310	9	33	21,5	50
Rue d'Auba	27	3	3	0	50
Route de la Forge	27	3	3	0	50 / 70
Rue de la Bartere	15	3	1	0	50
Voirie locale	15	3	1	0	50

Trafics Moyens Journaliers Annuels (TMJA), utilisés dans le modèle de calcul de l'état initial

VENATHEC SAS au capital de 750 000 €
Société enregistrée au RCS Nancy B sous le numéro 423 893 296 - APE 7112B
N° TVA intracommunautaire FR 06 893 296



Localisation des voiries



Présentation des TMJA

VENATHEC SAS au capital de 750 000 €
Société enregistrée au RCS Nancy B sous le numéro 423 893 296 - APE 7112B
N° TVA intracommunautaire FR 06 893 296

3.3 Calage du modèle de calcul

La validation du modèle de calcul consiste en la comparaison entre un niveau de bruit mesuré et un niveau de bruit calculé. Une simulation acoustique est donc réalisée par le modèle de prévision Cadnaa sur les points ayant fait l'objet de mesures.

Les résultats de la simulation sont présentés dans le tableau suivant en comparaison avec les mesures, d'une part pour la période jour et d'autre part pour la période nuit.

N° du point de mesure	LAeq(6h-22h) en dB(A)			LAeq(22h-6h) en dB(A)		
	Mesure	Calcul	Ecart	Mesure	Calcul	Ecart
LD1	42,5	42,0	-0,5	33,0	34,0	1,0
LD2	46,5	46,0	-0,5	36,0	37,0	1,0
LD3	49,0	50,0	1,0	41,0	40,5	-0,5
CD1	49,0	49,5	0,5			
CD2	60,0	59,5	-0,5			
CD3	54,0	53,0	-1,0			

Résultats du calage du modèle de calcul

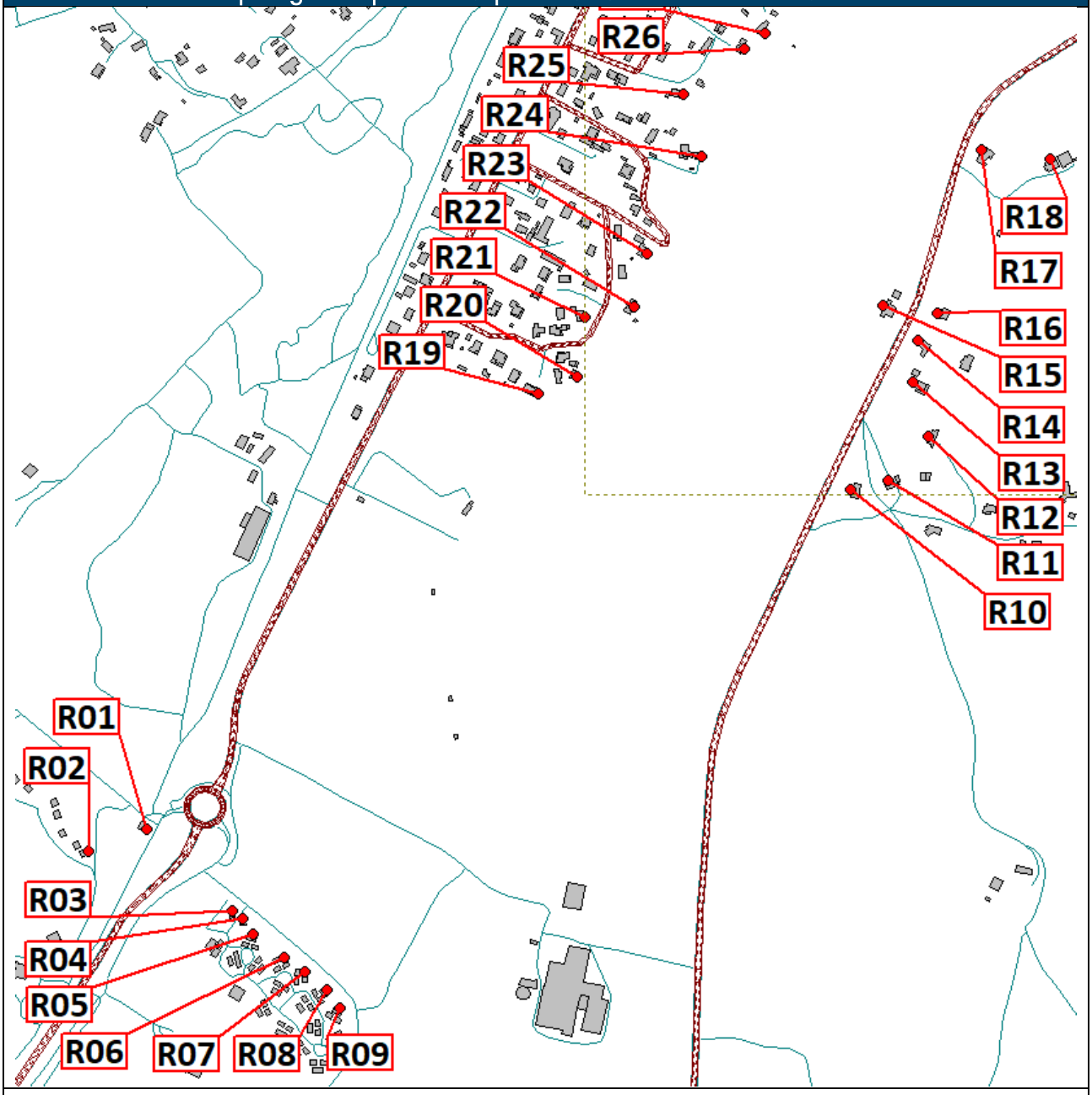
L'écart mesure/calcul est inférieur sur la totalité des points à 2dBA.

Le modèle est validé et peut être utilisé pour projeter la situation actuelle sur l'ensemble de la zone d'étude.

VENATHEC SAS au capital de 750 000 €
Société enregistrée au RCS Nancy B sous le numéro 423 893 296 - APE 7112B
N° TVA intracommunautaire FR 06 893 296

3.4 Résultats de la modélisation – points récepteurs

Niveaux sonores en façade des bâtiments en dBA – Secteur sud
Repérage des points récepteurs calculés - Situation actuelle



Les points récepteurs ayant fait l'objet d'un calcul sont localisés ci-dessus. Les résultats calculés sont donnés sur la page suivante.

Remarque : Les points récepteurs faisant l'objet d'un calcul sont orientés en direction du projet, de façon à déterminer l'impact du projet en situation future. Pendant la campagne de mesure, les mesures ont été orientées en direction des axes routiers bruyants afin de caler le modèle de calcul.

VENATHEC SAS au capital de 750 000 €
Société enregistrée au RCS Nancy B sous le numéro 423 893 296 - APE 7112B
N° TVA intracommunautaire FR 06 893 296

Niveaux sonores en façade des bâtiments en dBA – Secteur sud
Situation actuelle – Période jour (6h-22h) et période nuit (22h-6h)

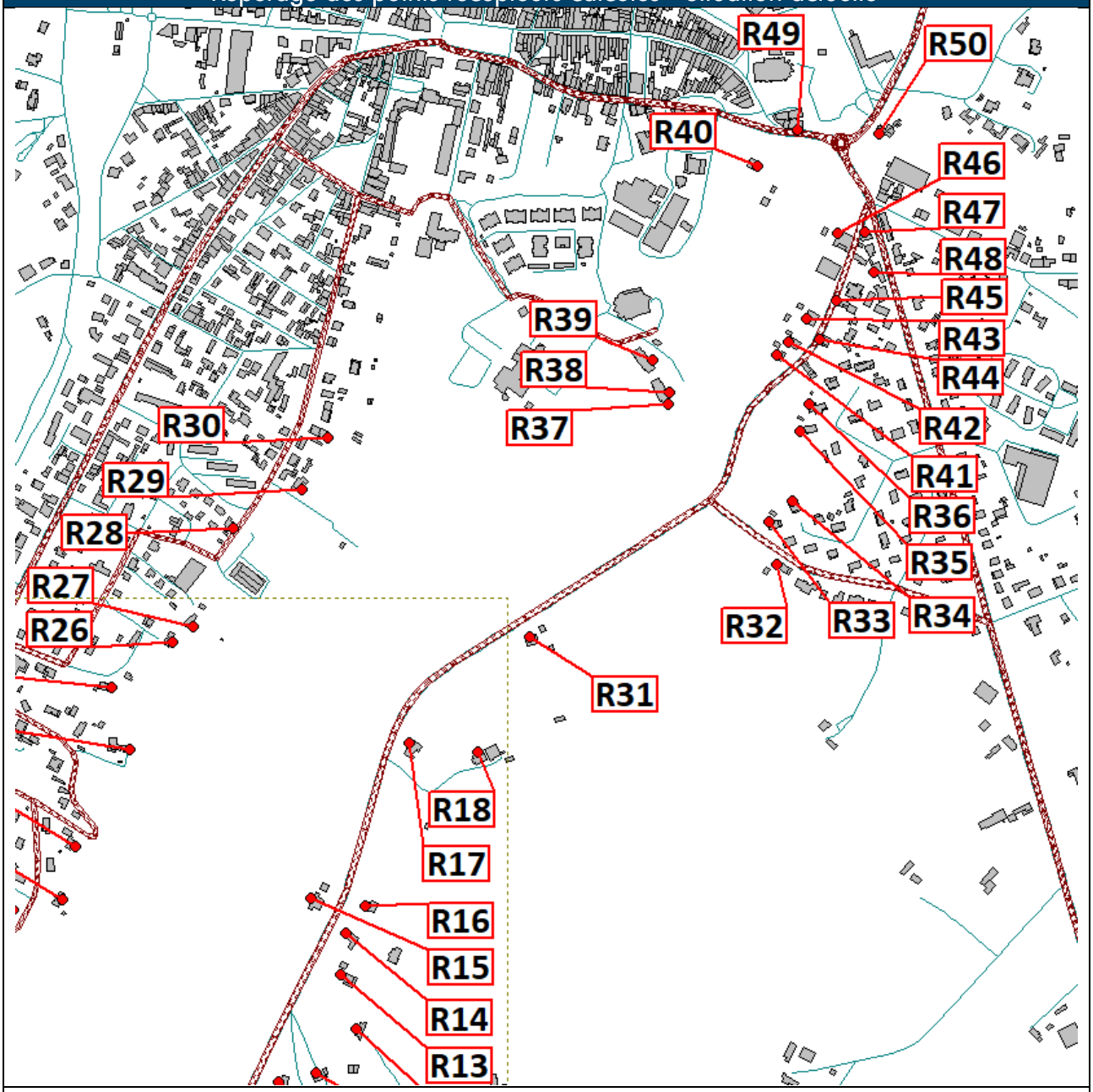
	LAeq(6h-22h)	LAeq(22h-6h)
R01 RdC	50,5	42,0
R01 R+1	55,5	47,0
R02 RdC	49,5	41,0
R03 RdC	46,0	38,0
R04 RdC	45,5	37,5
R05 RdC	44,0	36,0
R06 RdC	43,5	35,0
R06 R+1	42,5	34,0
R07 RdC	43,0	35,0
R07 R+1	44,0	35,5
R08 RdC	40,5	32,0
R08 R+1	39,5	31,0
R09 RdC	42,0	33,5
R09 R+1	40,5	32,5
R10 RdC	47,0	37,0
R10 R+1	50,0	40,0
R11 RdC	42,0	33,0
R11 R+1	44,0	34,5

	LAeq(6h-22h)	LAeq(22h-6h)
R12 RdC	42,0	33,0
R13 RdC	45,0	35,5
R14 RdC	49,0	39,0
R15 RdC	41,0	33,0
R15 R+1	41,5	33,0
R16 RdC	46,5	36,5
R17 RdC	49,0	39,0
R18 RdC	41,5	33,0
R18 R+1	43,5	34,0
R19 RdC	39,5	31,0
R20 RdC	44,0	36,0
R21 RdC	46,5	35,5
R22 RdC	43,5	35,0
R23 RdC	42,5	31,5
R24 RdC	38,5	30,5
R25 RdC	40,5	32,5

Les niveaux de bruits calculés en façade des bâtiments existants tous inférieurs à 65 dBA en période diurne et inférieurs à 60 dBA en période nocturne. Les nouvelles voies créées dans le cadre du projet ne devront pas excéder 60 dBA en façade de ces bâtiments sur la période diurne, et 55 dBA sur la période nocturne.

VENATHEC SAS au capital de 750 000 €
Société enregistrée au RCS Nancy B sous le numéro 423 893 296 - APE 7112B
N° TVA intracommunautaire FR 06 893 296

Niveaux sonores en façade des bâtiments en dBA – Secteur nord
Repérage des points récepteurs calculés - Situation actuelle



Les points récepteurs ayant fait l'objet d'un calcul sont localisés ci-dessus. Les résultats calculés sont donnés sur la page suivante.

Remarque : Les points récepteurs faisant l'objet d'un calcul sont orientés en direction du projet, de façon à déterminer l'impact du projet en situation future. Pendant la campagne de mesure, les mesures ont été orientées en direction des axes routiers bruyants afin de caler le modèle de calcul.

VENATHEC SAS au capital de 750 000 €
Société enregistrée au RCS Nancy B sous le numéro 423 893 296 - APE 7112B
N° TVA intracommunautaire FR 06 893 296

Niveaux sonores en façade des bâtiments en dBA – Secteur nord
Situation actuelle – Période jour (6h-22h) et période nuit (22h-6h)

	LAeq(6h-22h)	LAeq(22h-6h)
R26 RdC	42,0	34,0
R27 RdC	38,5	30,0
R27 R+1	39,0	31,0
R28 RdC	52,0	39,5
R29 RdC	41,5	33,5
R30 RdC	39,5	31,0
R31 RdC	49,0	39,0
R32 RdC	46,0	36,5
R33 RdC	43,0	34,5
R34 RdC	44,5	36,5
R35 RdC	44,5	36,5
R36 RdC	45,5	37,0
R37 RdC	43,5	36,0
R37 R+1	43,5	36,0
R37 R+2	44,0	36,0
R38 RdC	46,5	38,5
R38 R+1	46,0	38,0
R38 R+2	46,0	38,0

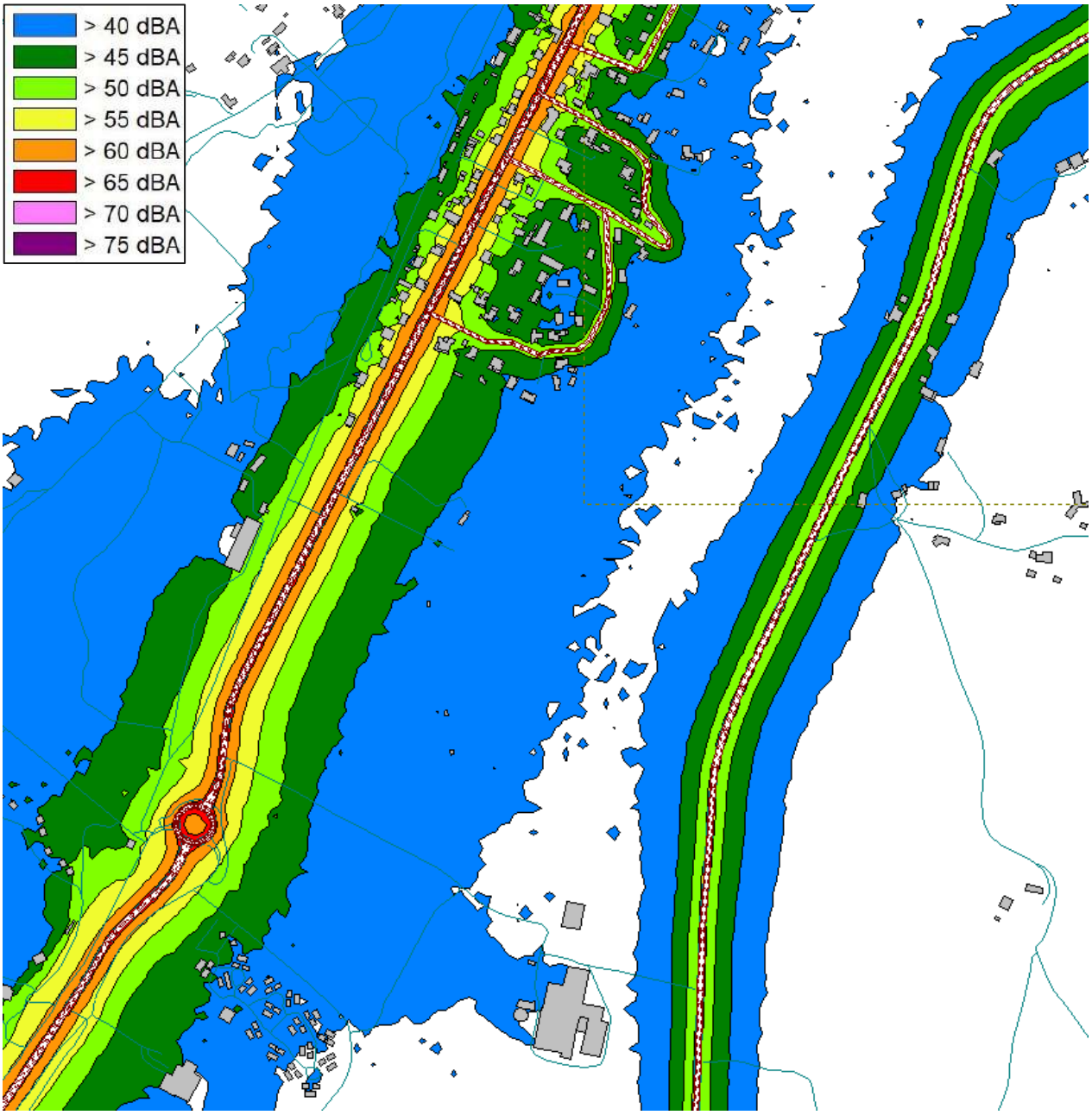
	LAeq(6h-22h)	LAeq(22h-6h)
R39 RdC	46,5	38,5
R39 R+1	47,0	38,5
R39 R+2	47,0	38,5
R40 RdC	49,5	41,5
R40 R+1	53,5	45,0
R41 RdC	45,0	37,0
R42 RdC	44,0	36,0
R43 RdC	44,5	36,0
R44 RdC	56,5	46,0
R44 R+1	55,5	45,5
R45 RdC	57,0	46,5
R46 RdC	48,5	40,5
R46 R+1	52,0	44,0
R47 RdC	57,0	48,5
R47 R+1	60,5	52,5
R48 RdC	49,0	41,0
R48 R+1	51,5	43,5
R49 RdC	68,5	59,5
R50 RdC	59,0	50,5

A l'exception du point R49, les niveaux de bruits calculés en façade des bâtiments existants tous inférieurs à 65 dBA en période diurne et inférieurs à 60 dBA en période nocturne. Les nouvelles voies créées dans le cadre du projet ne devront pas excéder 60 dBA en façade de ces bâtiments sur la période diurne, et 55 dBA sur la période nocturne.

VENATHEC SAS au capital de 750 000 €
Société enregistrée au RCS Nancy B sous le numéro 423 893 296 - APE 7112B
N° TVA intracommunautaire FR 06 893 296

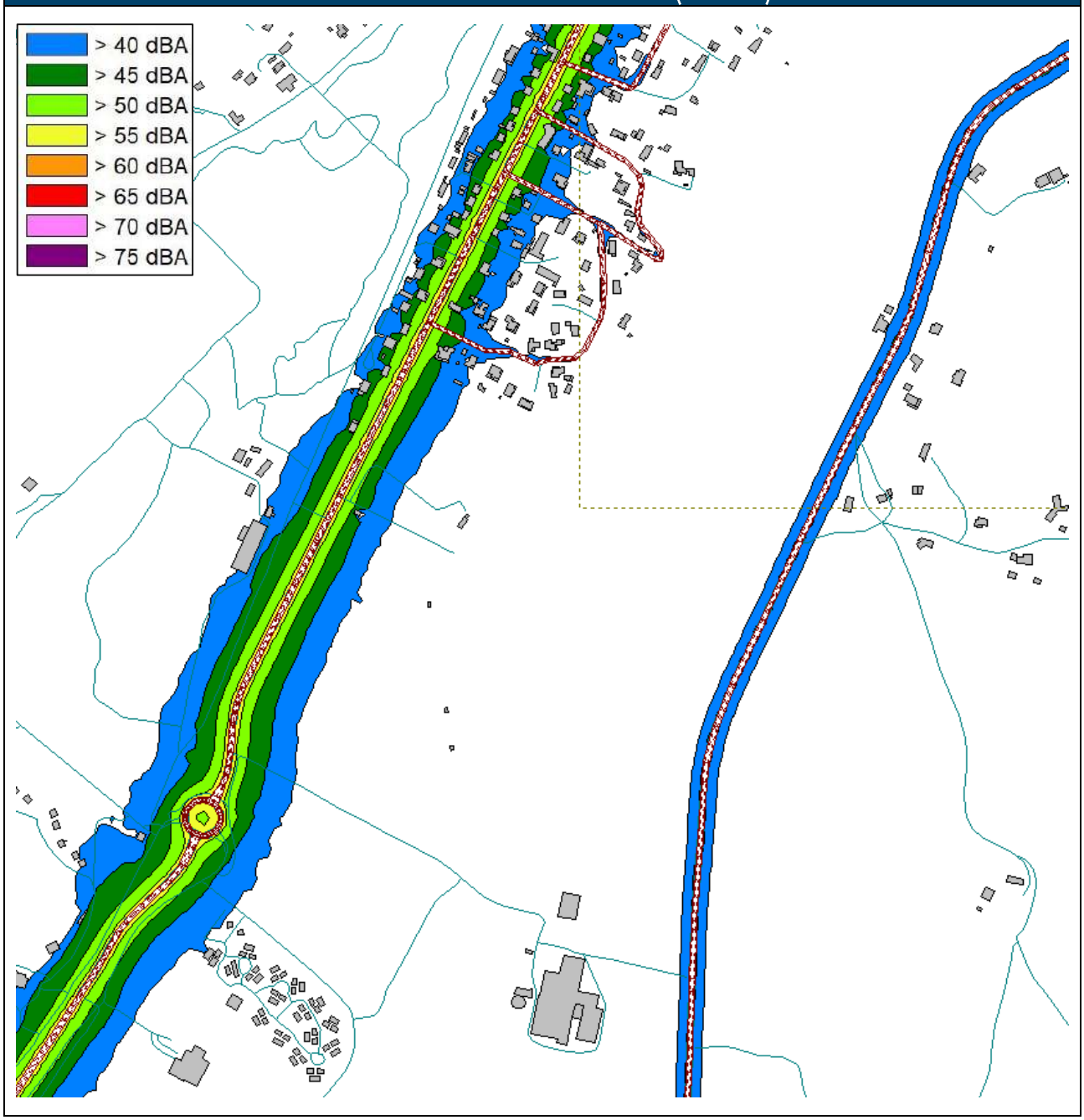
3.5 Résultats de la modélisation – cartes isophones

Carte de bruit calculée à 4 m au-dessus du sol en dBA – Secteur sud
Situation Actuelle – Période jour (6h-22h)



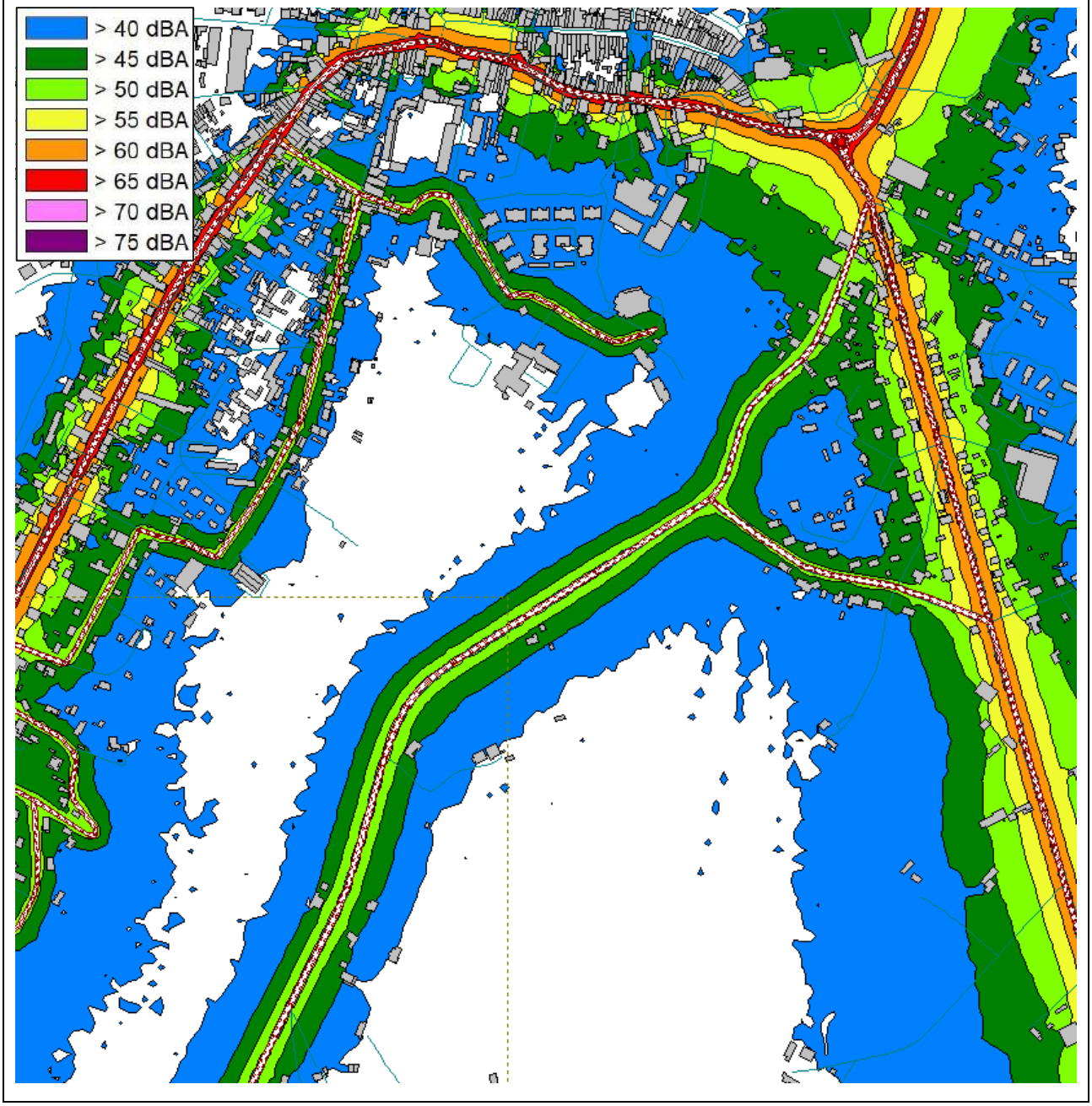
VENATHEC SAS au capital de 750 000 €
Société enregistrée au RCS Nancy B sous le numéro 423 893 296 - APE 7112B
N° TVA intracommunautaire FR 06 893 296

Carte de bruit calculée à 4 m au-dessus du sol en dBA – Secteur sud
Situation Actuelle – Période nuit (22h-6h)



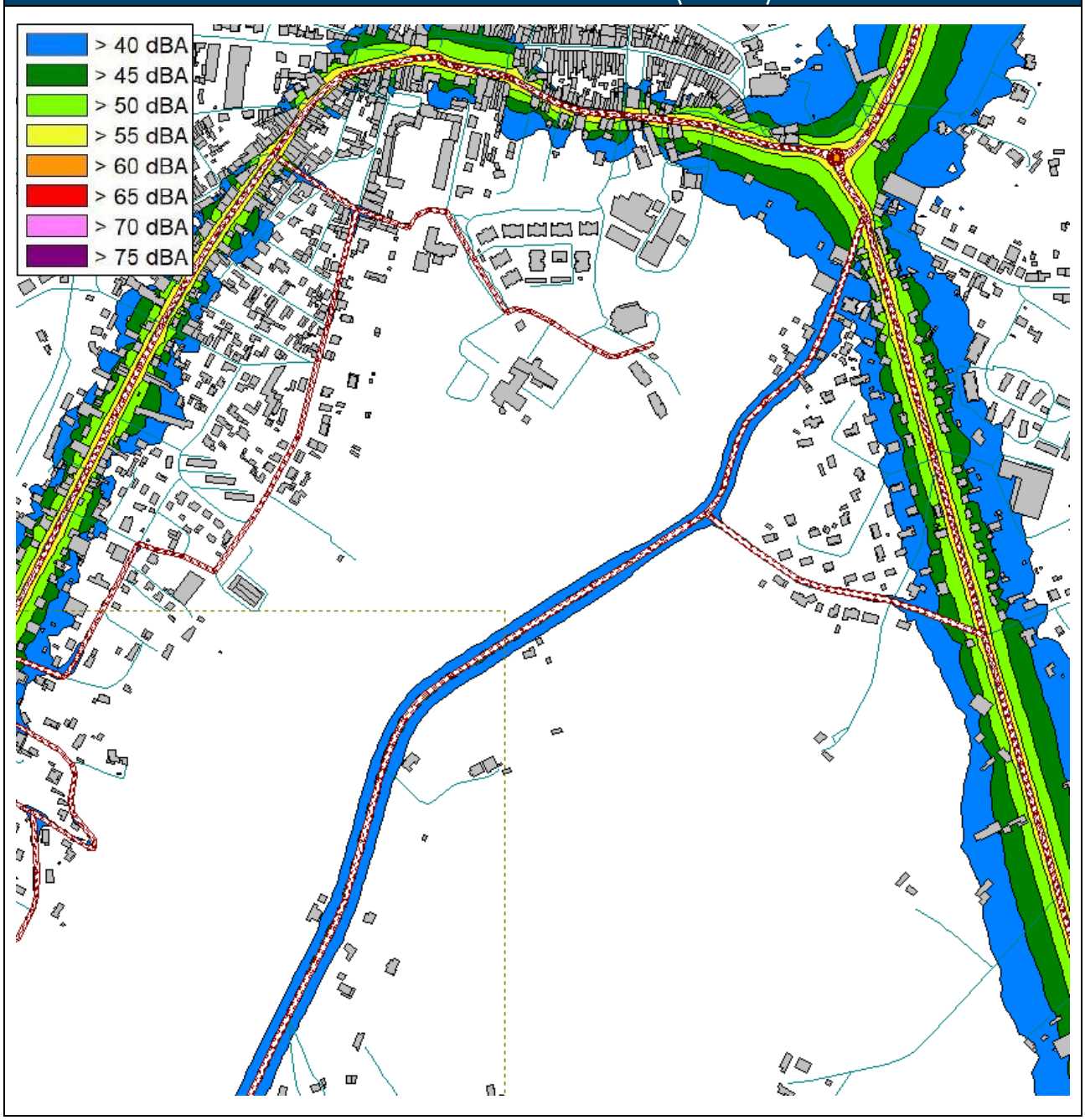
VENATHEC SAS au capital de 750 000 €
Société enregistrée au RCS Nancy B sous le numéro 423 893 296 - APE 7112B
N° TVA intracommunautaire FR 06 893 296

Carte de bruit calculée à 4 m au-dessus du sol en dBA – Secteur nord
Situation Actuelle – Période jour (6h-22h)



VENATHEC SAS au capital de 750 000 €
Société enregistrée au RCS Nancy B sous le numéro 423 893 296 - APE 7112B
N° TVA intracommunautaire FR 06 893 296

Carte de bruit calculée à 4 m au-dessus du sol en dBA – Secteur nord
Situation Actuelle – Période nuit (22h-6h)



VENATHEC SAS au capital de 750 000 €
Société enregistrée au RCS Nancy B sous le numéro 423 893 296 - APE 7112B
N° TVA intracommunautaire FR 06 893 296

4. ANALYSE DE LA SITUATION FUTURE

4.1 Hypothèses de calcul

Les hypothèses de calcul prises en compte dans la situation future sont les suivantes :

4.1.1 Plans d'aménagement

Le plan d'aménagement a été transmis par Mr TRARIEUX sous forme d'un fichier DXF en 3D comprenant la topographie de la nouvelle voirie. Ce fichier a été intégré au modèle de calcul pour modéliser la situation future avec aménagement.

L'aménagement de la déviation à terme est présenté ci-dessous.



Plan d'aménagement à terme

Remarque : A ce jour, le fichier 3D existant ne contient pas le giratoire intermédiaire entre les raccordements nord et sud de la déviation. Toutefois, une vitesse de 50km/h a été prise en compte entre ce giratoire et le raccordement nord de la déviation, une vitesse de 70km/h a été prise en compte entre le giratoire intermédiaire et le ruisseau de Coupey.

VENATHEC SAS au capital de 750 000 €
Société enregistrée au RCS Nancy B sous le numéro 423 893 296 - APE 7112B
N° TVA intracommunautaire FR 06 893 296

4.1.2 Période de calcul

Les calculs sont effectués pour les périodes jour (6h-22h) et nuit (22h-6h).

4.1.3 Conditions météorologiques

Les paramètres météorologiques retenus correspondent aux données moyennes annuelles de la région.

4.1.4 Trafics routiers

Le trafic affecté à la déviation a été transmis par Mr TRARIEUX. La répartition de ce trafic sur les périodes 6h-22h et 22h-6h correspond à ce qui a été constaté pendant la campagne de mesure.

Ce trafic est récapitulé dans le tableau ci-dessous:

	6h-22h		22h-6h		Vitesse (km/h)
	Trafic TV (véh/h)	%PL	Trafic TV (véh/h)	%PL	
Projet de déviation	594	9,5	63	20	80 / 70 / 50

Trafic routier affecté au projet de déviation

4.2 Rappel du contexte réglementaire

La modélisation de l'état initial a permis de déterminer que le secteur est en zone d'ambiance sonore initialement modérée. De ce fait, suivant la réglementation sur la construction d'une nouvelle voirie, la contribution sonore de la nouvelle infrastructure ne doit pas dépasser :

- 60 dBA pour la période jour (6h-22h) ;
- 55 dBA pour la période nuit (22h-6h).

Les cartes de bruit ainsi que les calculs sur récepteurs en façade des habitations pour la situation future sont présentés ci-après. Les cartes de bruit sont calculées à 4m de hauteur.

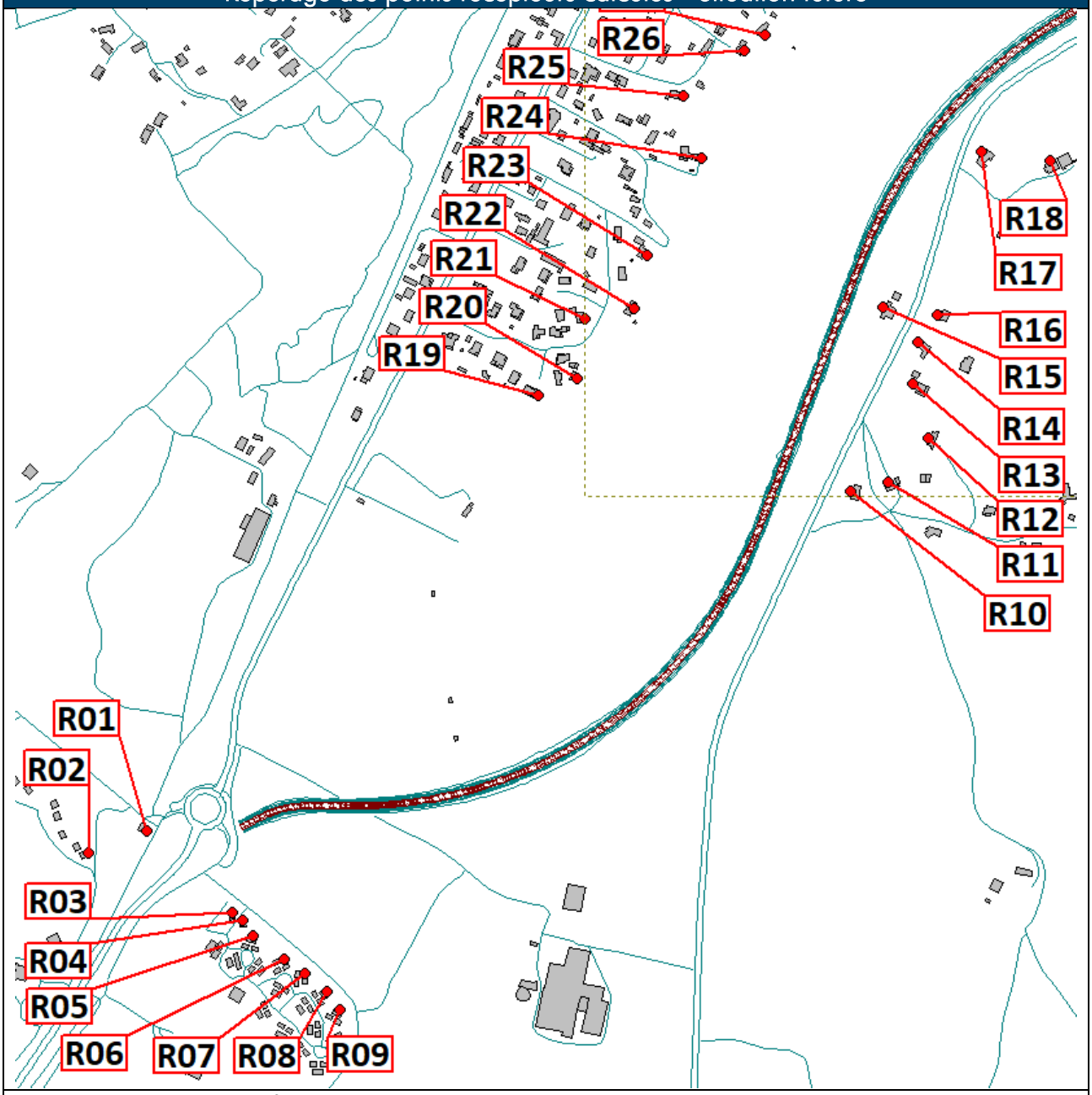
Les cartes isophones permettent d'apprécier globalement l'ambiance sonore future sur le site. Ces cartes ont une vocation pédagogique car elles sont déterminées à partir d'un maillage créé automatiquement par le logiciel de simulation, ce maillage étant régulier et ne positionnant pas des récepteurs à 2m en façade des habitations. Un calcul d'interpolation de ce maillage est ensuite réalisé qui permet de tracer les courbes isophones.

Les niveaux réglementaires se déduisent des cartes de calculs sur récepteurs placés à 2m en façade des habitations.

VENATHEC SAS au capital de 750 000 €
Société enregistrée au RCS Nancy B sous le numéro 423 893 296 - APE 7112B
N° TVA intracommunautaire FR 06 893 296

4.3 Résultats de la modélisation – points récepteurs

Niveaux sonores en façade des bâtiments en dBA – Secteur sud
Repérage des points récepteurs calculés - Situation future



Les points récepteurs ayant fait l'objet d'un calcul sont localisés ci-dessus. Les résultats calculés sont donnés sur la page suivante.
Comme le prévoit la réglementation sur la construction d'une nouvelle voirie, seule la contribution sonore de la nouvelle infrastructure est modélisée.

VENATHEC SAS au capital de 750 000 €
Société enregistrée au RCS Nancy B sous le numéro 423 893 296 - APE 7112B
N° TVA intracommunautaire FR 06 893 296

Niveaux sonores en façade des bâtiments en dBA – Secteur sud
Situation future – Période jour (6h-22h) et période nuit (22h-6h)

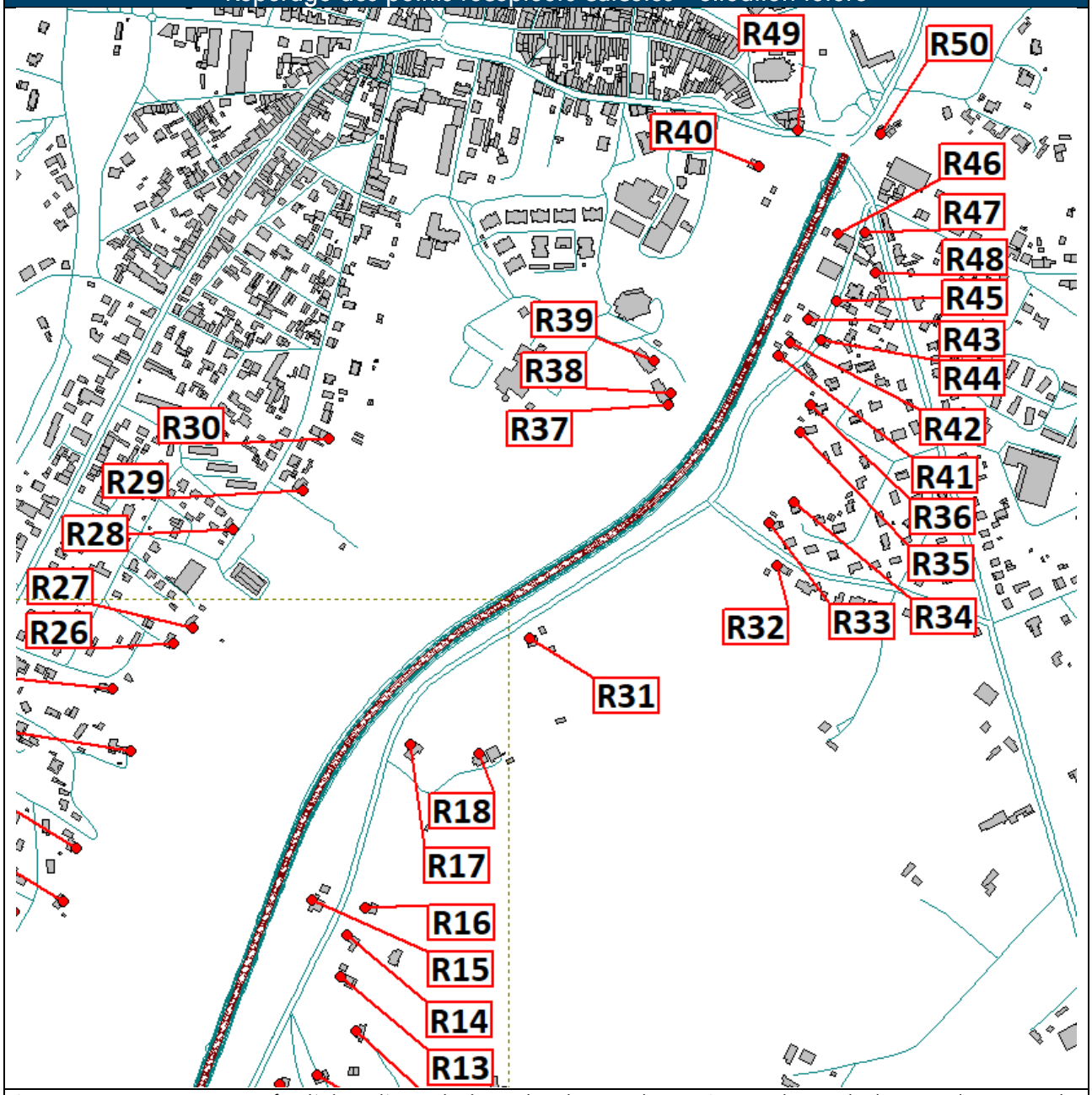
	LAeq(6h-22h)	LAeq(22h-6h)
R01 RdC	46,5	38,5
R01 R+1	46,5	38,5
R02 RdC	44,5	36,5
R03 RdC	46,0	38,0
R04 RdC	48,0	40,0
R05 RdC	46,5	38,5
R06 RdC	47,0	39,0
R06 R+1	47,0	39,0
R07 RdC	48,5	40,5
R07 R+1	48,5	40,5
R08 RdC	47,0	39,0
R08 R+1	47,0	39,0
R09 RdC	46,0	38,5
R09 R+1	46,5	38,5
R10 RdC	54,5	47,0
R10 R+1	57,5	49,5
R11 RdC	54,0	46,5
R11 R+1	55,5	47,5

	LAeq(6h-22h)	LAeq(22h-6h)
R12 RdC	54,5	47,0
R13 RdC	54,5	47,0
R14 RdC	54,0	46,0
R15 RdC	57,5	50,0
R15 R+1	62,5	54,5
R16 RdC	54,0	46,5
R17 RdC	59,0	51,0
R18 RdC	56,0	48,0
R18 R+1	57,5	49,5
R19 RdC	46,5	39,0
R20 RdC	47,5	40,0
R21 RdC	46,5	39,0
R22 RdC	46,5	39,0
R23 RdC	47,5	40,0
R24 RdC	47,5	40,0
R25 RdC	47,0	39,5

Les seuils réglementaires de 60 dBA en période diurne et 55 dBA en période nocturne sont respectés sur l'ensemble des points de calcul à l'exception de l'étage du point récepteur R15.
S'agissant d'un bâtiment isolé, si ce bâtiment correspond à une habitation, il devra faire l'objet d'une protection par renforcement de l'isolement de façade.

VENATHEC SAS au capital de 750 000 €
Société enregistrée au RCS Nancy B sous le numéro 423 893 296 - APE 7112B
N° TVA intracommunautaire FR 06 893 296

Niveaux sonores en façade des bâtiments en dBA – Secteur nord
Repérage des points récepteurs calculés - Situation future



Les points récepteurs ayant fait l'objet d'un calcul sont localisés ci-dessus. Les résultats calculés sont donnés sur la page suivante.
Comme le prévoit la réglementation sur la construction d'une nouvelle voirie, seule la contribution sonore de la nouvelle infrastructure est modélisée.

VENATHEC SAS au capital de 750 000 €
Société enregistrée au RCS Nancy B sous le numéro 423 893 296 - APE 7112B
N° TVA intracommunautaire FR 06 893 296

Niveaux sonores en façade des bâtiments en dBA – Secteur nord
Situation future – Période jour (6h-22h) et période nuit (22h-6h)

	LAeq(6h-22h)	LAeq(22h-6h)
R26 RdC	48,5	41,0
R27 RdC	48,0	40,5
R27 R+1	49,0	41,5
R28 RdC	49,0	42,0
R29 RdC	49,0	41,5
R30 RdC	48,5	41,0
R31 RdC	57,5	49,5
R32 RdC	50,5	43,0
R33 RdC	52,0	45,0
R34 RdC	52,0	45,0
R35 RdC	53,5	46,5
R36 RdC	52,5	45,5
R37 RdC	54,0	46,5
R37 R+1	57,5	49,5
R37 R+2	60,0	52,0
R38 RdC	52,0	44,5
R38 R+1	55,5	47,5
R38 R+2	58,0	50,0

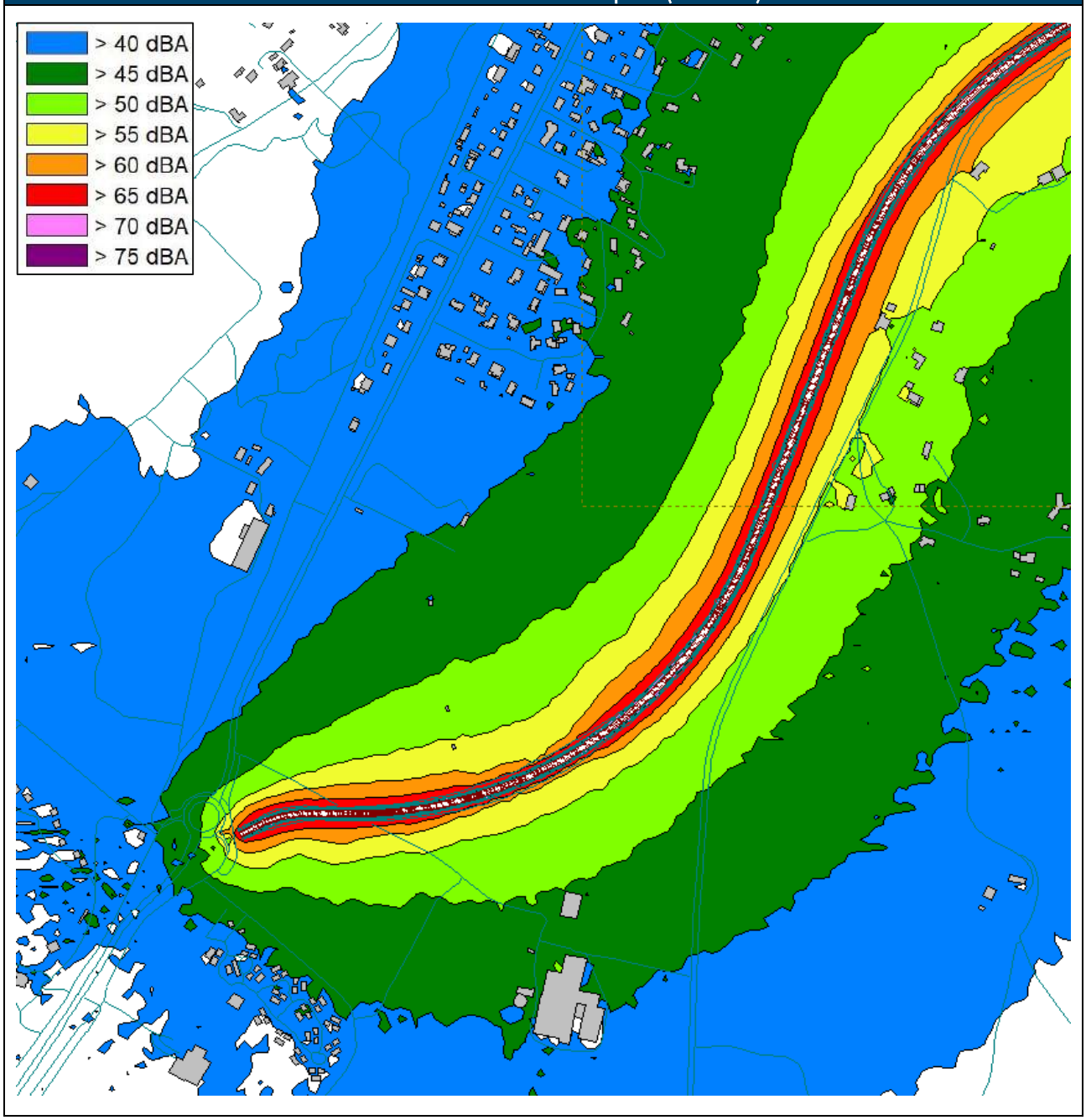
	LAeq(6h-22h)	LAeq(22h-6h)
R39 RdC	50,5	43,0
R39 R+1	52,0	44,0
R39 R+2	53,0	45,0
R40 RdC	48,0	41,0
R40 R+1	51,5	44,0
R41 RdC	57,0	49,0
R42 RdC	55,5	47,5
R43 RdC	54,5	47,5
R44 RdC	52,0	45,0
R44 R+1	54,5	47,0
R45 RdC	52,5	45,5
R46 RdC	54,5	46,5
R46 R+1	59,0	51,0
R47 RdC	51,0	43,5
R47 R+1	54,5	47,0
R48 RdC	49,0	42,0
R48 R+1	51,5	44,5
R49 RdC	50,0	43,0
R50 RdC	49,5	42,0

Les niveaux de bruits calculés en façade des bâtiments existants tous inférieurs ou égaux à 60 dBA en période diurne et inférieurs à 55 dBA en période nocturne. Le projet est donc conforme à la réglementation sur la construction d'une nouvelle voirie sur ce secteur.

VENATHEC SAS au capital de 750 000 €
Société enregistrée au RCS Nancy B sous le numéro 423 893 296 - APE 7112B
N° TVA intracommunautaire FR 06 893 296

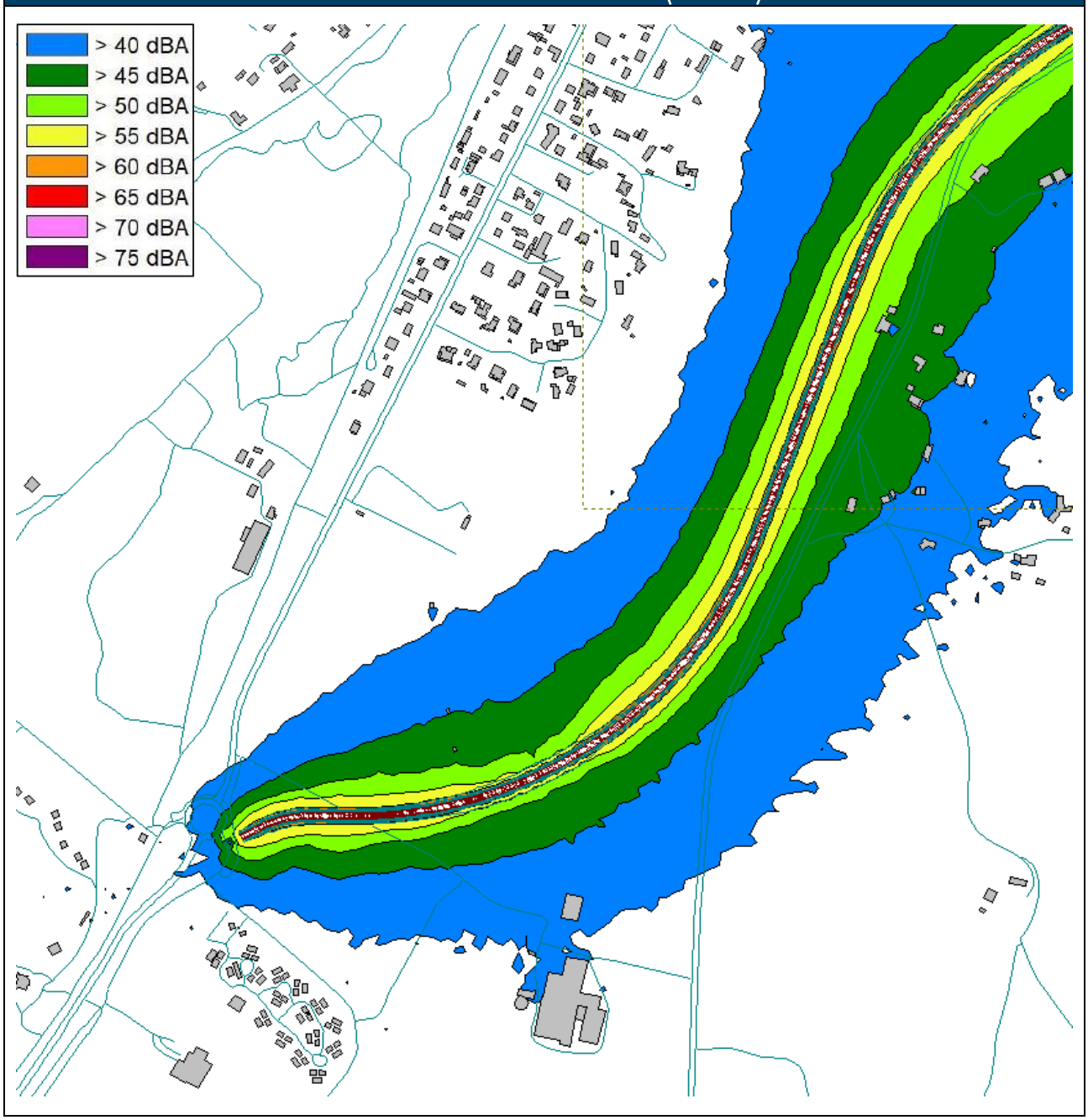
4.4 Résultats de la modélisation – cartes isophones

Carte de bruit calculée à 4 m au-dessus du sol en dBA – Secteur sud
Situation future – Période jour (6h-22h)



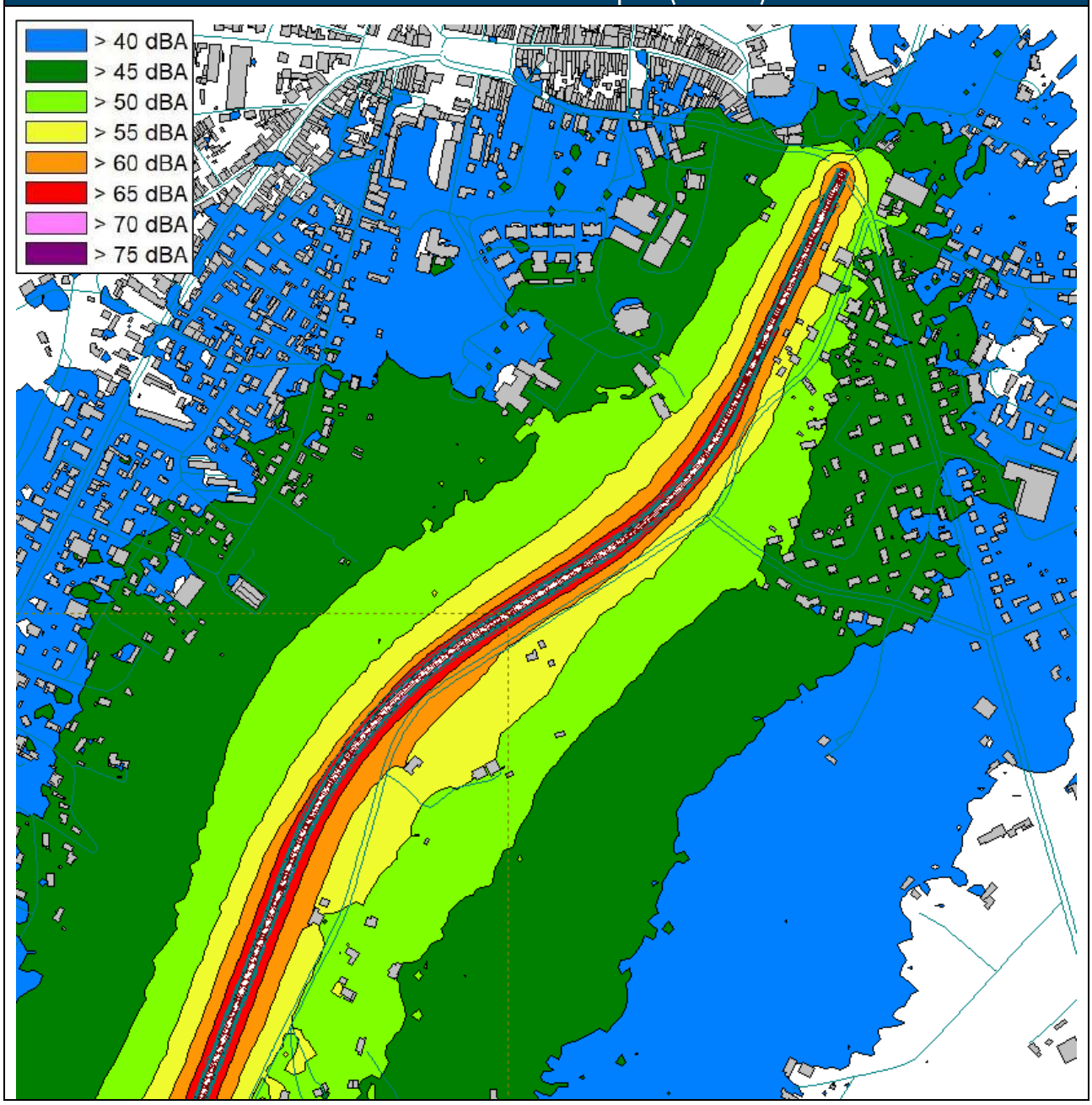
VENATHEC SAS au capital de 750 000 €
Société enregistrée au RCS Nancy B sous le numéro 423 893 296 - APE 7112B
N° TVA intracommunautaire FR 06 893 296

Carte de bruit calculée à 4 m au-dessus du sol en dBA – Secteur sud
Situation future – Période nuit (22h-6h)



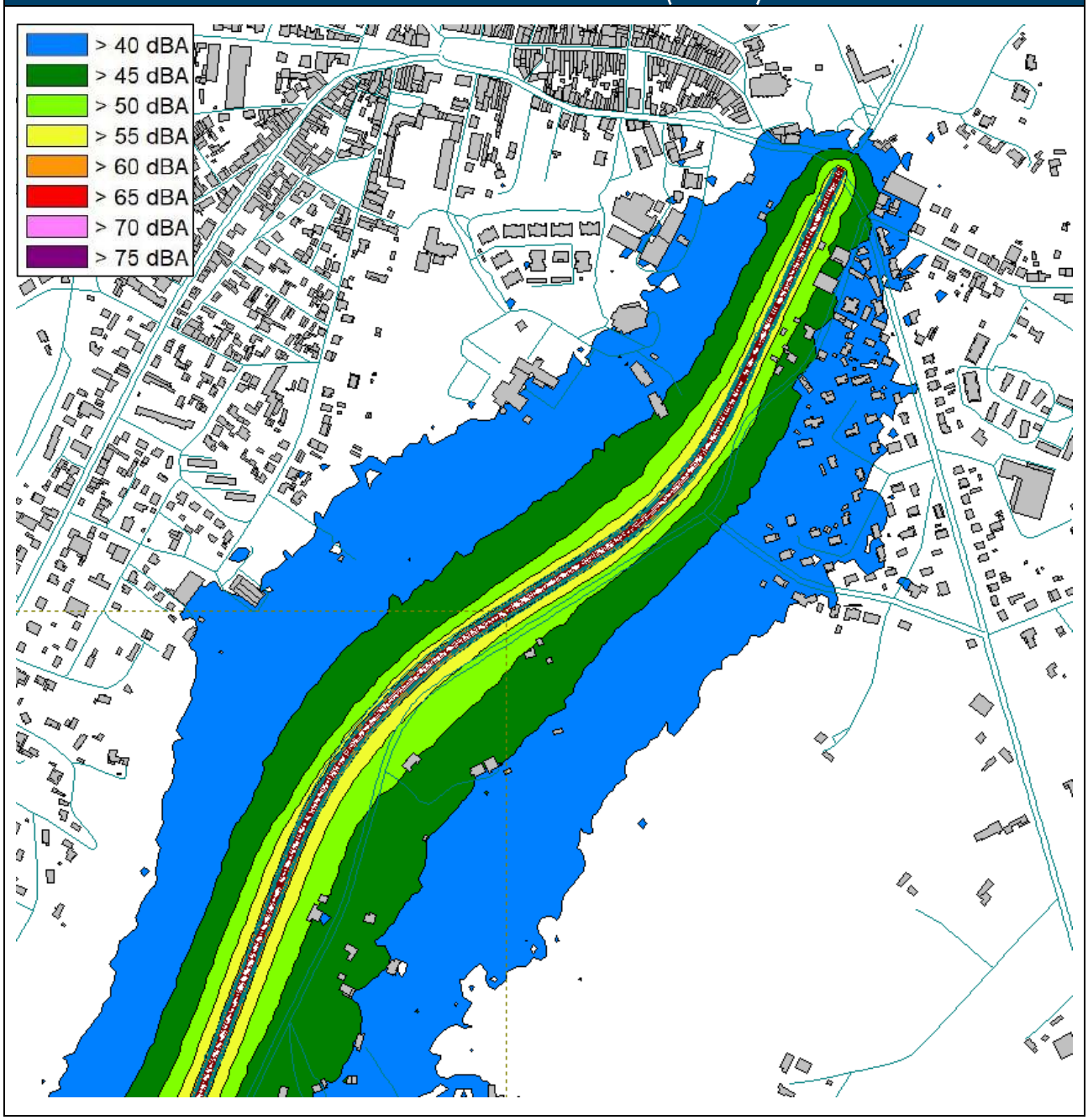
VENATHEC SAS au capital de 750 000 €
Société enregistrée au RCS Nancy B sous le numéro 423 893 296 - APE 7112B
N° TVA intracommunautaire FR 06 893 296

Carte de bruit calculée à 4 m au-dessus du sol en dBA – Secteur nord
Situation future – Période jour (6h-22h)



VENATHEC SAS au capital de 750 000 €
Société enregistrée au RCS Nancy B sous le numéro 423 893 296 - APE 7112B
N° TVA intracommunautaire FR 06 893 296

Carte de bruit calculée à 4 m au-dessus du sol en dBA – Secteur nord
Situation future – Période nuit (22h-6h)



VENATHEC SAS au capital de 750 000 €
Société enregistrée au RCS Nancy B sous le numéro 423 893 296 - APE 7112B
N° TVA intracommunautaire FR 06 893 296

5. CONCLUSION

La présente étude a permis d'évaluer le niveau d'exposition des habitations qui se trouvent en bordure du projet de déviation en état actuel, et de déterminer l'impact acoustique du projet sur les bâtiments existants.

Six mesures de bruit ont été effectuées du 6 au 7 novembre 2019 afin de déterminer l'ambiance sonore actuelle du site et de caler le modèle de calcul utilisé dans le cadre de cette étude.

Les modélisations des différentes configurations du site ont permis de déterminer que :

- Le secteur d'étude est initialement en zone d'ambiance sonore modérée. Les seuils réglementaires sont par conséquent une contribution sonore maximale du projet en façade des habitations de 60 dBA en période diurne et 55 dBA en période nocturne.

- A l'exception d'un point de calcul, la contribution sonore du projet en façade des bâtiments existants respecte les seuils réglementaires. S'agissant d'un bâtiment isolé, si le bâtiment correspondant au point de calcul supérieur au seuil réglementaire est une habitation, il devra faire l'objet d'une protection par renforcement de l'isolement de façade.

Le bâtiment dont le niveau de bruit en façade dépasse le seuil réglementaire est identifié ci-dessous :



Localisation du bâtiment



Photo du bâtiment

VENATHEC SAS au capital de 750 000 €
Société enregistrée au RCS Nancy B sous le numéro 423 893 296 - APE 7112B
N° TVA intracommunautaire FR 06 893 296

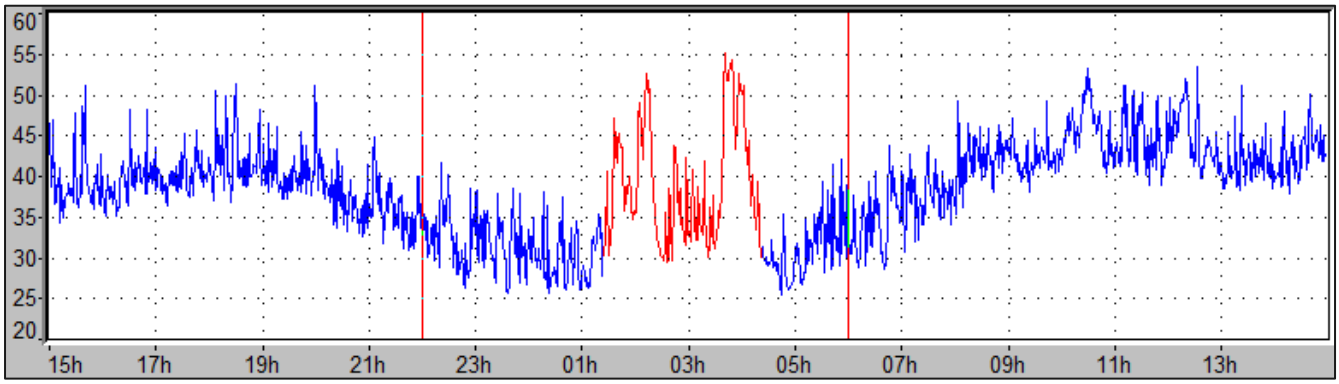
6. ANNEXES

6.1 Fiches mesures

LD1	Rue Monplaisir 47700 Casteljaloux

Localisation du point de mesure	Photo depuis le point de mesure	Photo du point de mesure
		

Evolution temporelle



Résultats (en dBA)

Date	Durée	Etage Façade	Trafic routier horaire Pendant la mesure (D933)		LAeq en dBA		L50 en dBA	
			6h-22h	22h-6h	6h-22h	22h-6h	6h-22h	22h-6h
06/11/2019	24:00	RdC Champ libre	277 Véh/h 15 % PL	32 Véh/h 25,4 % PL	42,5	33,0	39,5	30,0

Observations

Période jour : ambiance sonore modérée **Période nuit :** ambiance sonore modérée

Les conditions météorologiques relevées pendant la mesure sont neutres et n'ont pas d'influence sur la propagation acoustique.

Des bruits parasites ont été codés en rouge sur l'évolution temporelle, ces bruits ne sont pas pris en compte dans les résultats.

VENATHEC SAS au capital de 750 000 €
Société enregistrée au RCS Nancy B sous le numéro 423 893 296 - APE 7112B
N° TVA intracommunautaire FR 06 893 296

LD2	Rue d'Auba 47700 Casteljaloux

Localisation du point de mesure



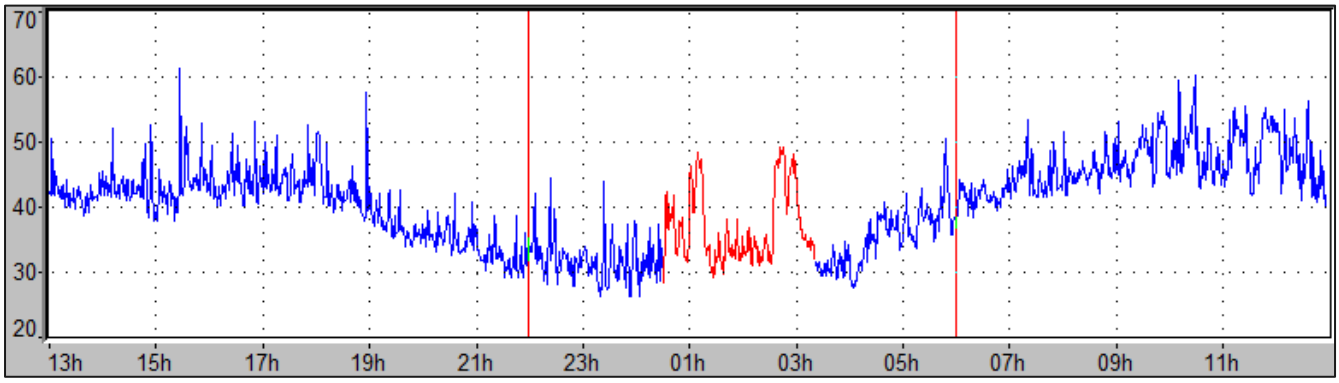
Photo depuis le point de mesure



Photo du point de mesure



Evolution temporelle



Résultats (en dBA)

Date	Durée	Etage Façade	Trafic routier horaire Pendant la mesure (Route de la Forge)		LAeq en dBA		L50 en dBA	
			6h-22h	22h-6h	6h-22h	22h-6h	6h-22h	22h-6h
06/11/2019	24:00	RdC Champ libre	27 Véh/h 3,2 % PL	2 Véh/h 0 % PL	46,5	36,0	42,0	32,0

Observations

<u>Période jour :</u> ambiance sonore modérée <u>Période nuit :</u> ambiance sonore modérée

Les conditions météorologiques relevées pendant la mesure sont neutres et n'ont pas d'influence sur la propagation acoustique.

Des bruits parasites ont été codés en rouge sur l'évolution temporelle, ces bruits ne sont pas pris en compte dans les résultats.

VENATHEC SAS au capital de 750 000 €
Société enregistrée au RCS Nancy B sous le numéro 423 893 296 - APE 7112B
N° TVA intracommunautaire FR 06 893 296

LD3	Rue d'Auba 47700 Casteljaloux

Localisation du point de mesure



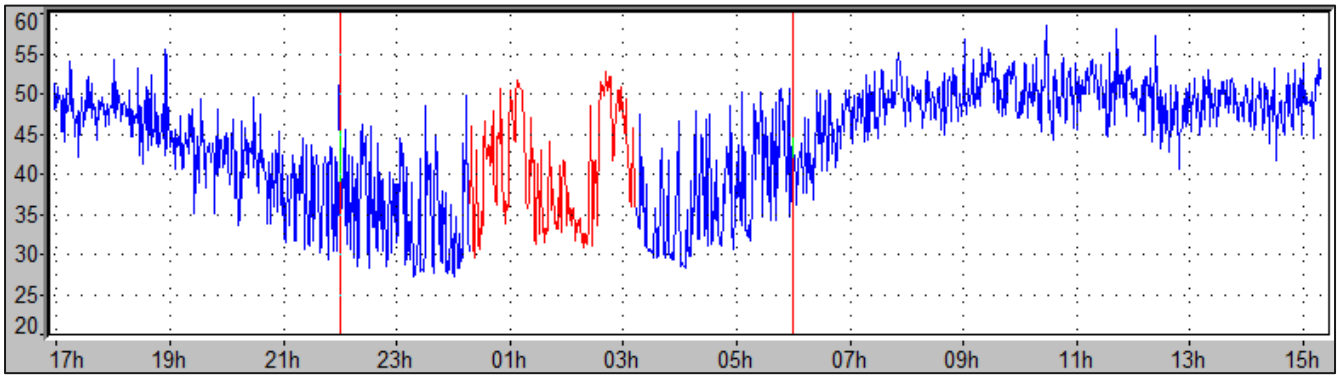
Photo depuis le point de mesure



Photo du point de mesure



Evolution temporelle



Résultats (en dBA)

Date	Durée	Etage Façade	Trafic routier horaire Pendant la mesure (D655)		LAeq en dBA		L50 en dBA	
			6h-22h	22h-6h	6h-22h	22h-6h	6h-22h	22h-6h
06/11/2019	24:00	R RdC Champ libre	325 Véh/h 5,2 % PL	26 Véh/h 12,4 % PL	49,0	41,0	45,0	32,5

Observations

<u>Période jour :</u> ambiance sonore modérée <u>Période nuit :</u> ambiance sonore modérée

Les conditions météorologiques relevées pendant la mesure sont neutres et n'ont pas d'influence sur la propagation acoustique.

Des bruits parasites ont été codés en rouge sur l'évolution temporelle, ces bruits ne sont pas pris en compte dans les résultats.

VENATHEC SAS au capital de 750 000 €
Société enregistrée au RCS Nancy B sous le numéro 423 893 296 - APE 7112B
N° TVA intracommunautaire FR 06 893 296

CD1	Salle de la Bartere 47700 Casteljaloux

Localisation du point de mesure



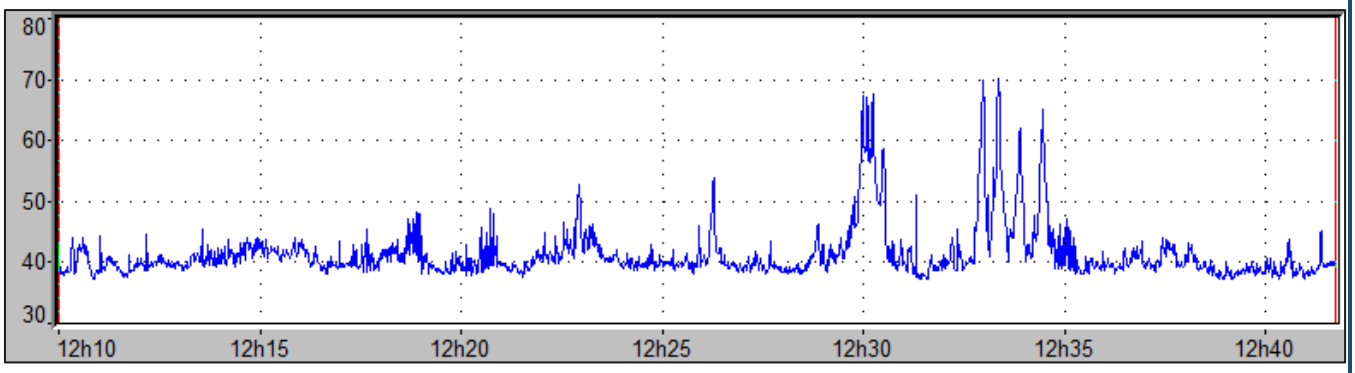
Photo depuis le point de mesure



Photo du point de mesure



Evolution temporelle



Résultats (en dBA)

Date	Durée	Etage Façade	Trafic routier horaire Pendant la mesure (Route de la Forge)	LAeq en dBA	L50 en dBA
06/11/2019	0:30	RdC Champ libre	31 Véh/h 0 % PL	49,0	39,5

Observations

<u>Période jour :</u> ambiance sonore modérée

Les conditions météorologiques relevées pendant la mesure sont neutres et n'ont pas d'influence sur la propagation acoustique.

VENATHEC SAS au capital de 750 000 €
Société enregistrée au RCS Nancy B sous le numéro 423 893 296 - APE 7112B
N° TVA intracommunautaire FR 06 893 296

CD2	Route de la Forge 47700 Casteljaloux

Localisation du point de mesure



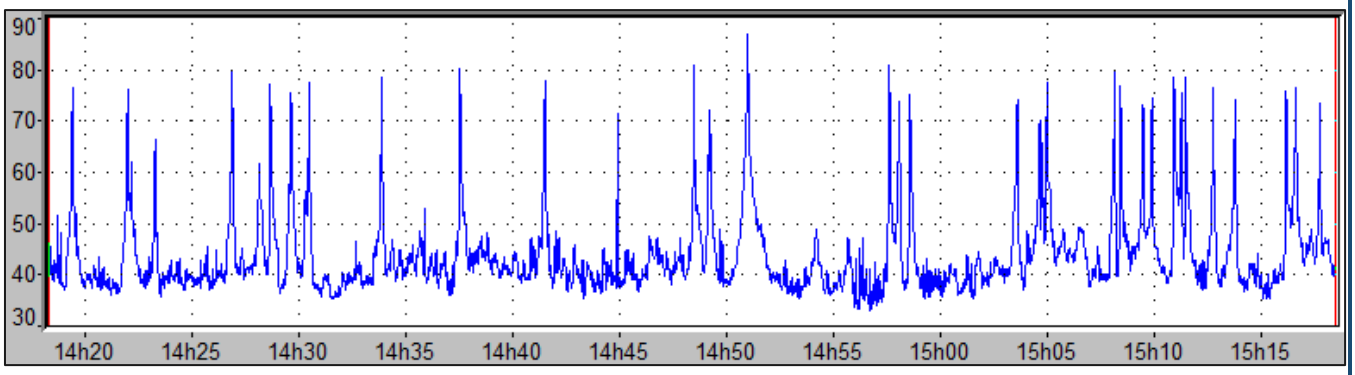
Photo depuis le point de mesure



Photo du point de mesure



Evolution temporelle



Résultats (en dBA)

Date	Durée	Etage Façade	Trafic routier horaire Pendant la mesure (Route de la Forge)	LAeq en dBA	L50 en dBA
06/11/2019	1:00	RdC Champ libre	42 Véh/h 0 % PL	60,0	41,0

Observations

<u>Période jour :</u> ambiance sonore modérée

Les conditions météorologiques relevées pendant la mesure sont neutres et n'ont pas d'influence sur la propagation acoustique.

VENATHEC SAS au capital de 750 000 €
Société enregistrée au RCS Nancy B sous le numéro 423 893 296 - APE 7112B
N° TVA intracommunautaire FR 06 893 296

CD3	Rue de la Bartere 47700 Casteljaloux

Localisation du point de mesure



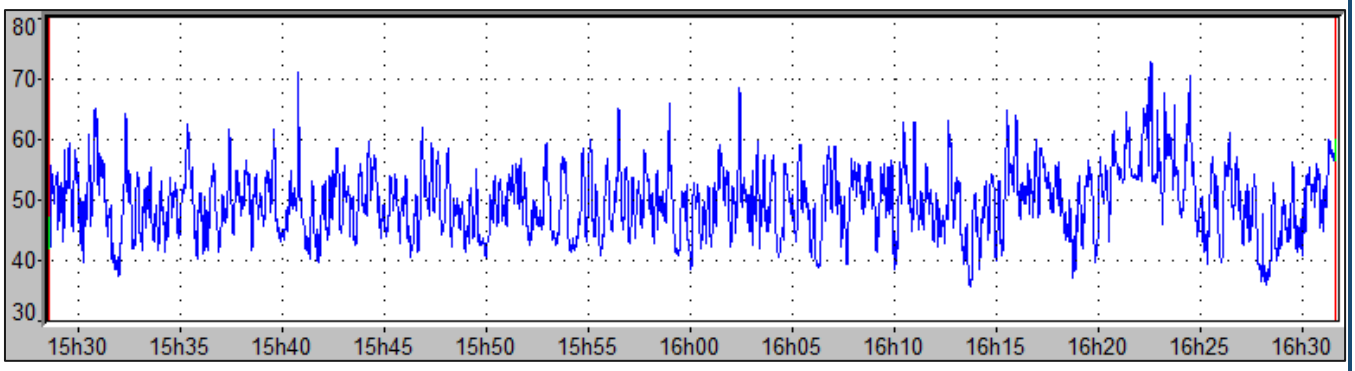
Photo depuis le point de mesure



Photo du point de mesure



Evolution temporelle



Résultats (en dBA)

Date	Durée	Etage Façade	Trafic routier horaire Pendant la mesure (D655)	LAeq en dBA	L50 en dBA
06/11/2019	1:00	RdC Champ libre	347 Véh/h 5,2 % PL	54,0	49,5

Observations

<u>Période jour :</u> ambiance sonore modérée

Les conditions météorologiques relevées pendant la mesure sont neutres et n'ont pas d'influence sur la propagation acoustique.

VENATHEC SAS au capital de 750 000 €
Société enregistrée au RCS Nancy B sous le numéro 423 893 296 - APE 7112B
N° TVA intracommunautaire FR 06 893 296

6.2 Conditions météorologiques

Heure locale	Température	Humidité	Vent en m/s		Précip. (mm/h)
23 h	11,6 °C	86%	↑	0,5	aucune
22 h	11,6 °C	88%	↗	0,8	aucune
21 h	11,6 °C	88%	↗	1,1	aucune
20 h	11,5 °C	87%	↗	1,1	aucune
19 h	11,8 °C	88%	↗	0,6	aucune
18 h	11 °C	86%	↖	0,3	traces
17 h	12,7 °C	85%	←	0,2	aucune
16 h	13,2 °C	88%	↗	0,5	2.6 mm
15 h	12,1 °C	84%	→	0,7	4.5 mm
14 h	14 °C	73%	→	1,4	aucune
13 h	13,6 °C	81%	→	1,2	aucune
12 h	13,4 °C	83%	→	1,3	aucune
11 h	12,8 °C	91%	→	1,0	aucune
10 h	11,5 °C	93%	→	1,0	aucune
9 h	10,6 °C	93%	→	0,8	traces
8 h	9,9 °C	93%	→	0,7	traces
7 h	9,4 °C	92%	→	0,4	aucune
6 h	9,8 °C	91%	→	0,4	aucune
5 h	10,4 °C	91%	→	0,8	aucune
4 h	10,4 °C	90%	→	0,9	aucune
3 h	10,3 °C	90%	→	1,0	aucune
2 h	9,5 °C	89%	→	1,1	aucune
1 h	9,9 °C	89%	→	1,4	aucune
0 h	10,1 °C	89%	→	1,5	aucune

Relevé météorologique le 06/11/2019

VENATHEC SAS au capital de 750 000 €
Société enregistrée au RCS Nancy B sous le numéro 423 893 296 - APE 7112B
N° TVA intracommunautaire FR 06 893 296

Heure locale	Température	Humidité	Vent en m/s		Précip. (mm/h)
23 h	7,7 °C	89%	↗	1,0	traces
22 h	7,6 °C	88%	↗	1,0	traces
21 h	7,6 °C	87%	↗	0,9	aucune
20 h	7,3 °C	85%	↑	0,8	traces
19 h	7,9 °C	83%	↗	0,6	aucune
18 h	8,4 °C	79%	↗	1,1	aucune
17 h	8,9 °C	79%	↗	1,2	aucune
16 h	9,7 °C	76%	↗	1,8	aucune
15 h	11,2 °C	78%	→	1,6	traces
14 h	10,3 °C	86%	↗	1,2	traces
13 h	9,9 °C	90%	↗	0,8	0.4 mm
12 h	9,8 °C	89%	↗	0,9	0.2 mm
11 h	9,6 °C	89%	↗	0,8	1.8 mm
10 h	10,4 °C	87%	↗	1,6	0.6 mm
9 h	10,8 °C	84%	↗	0,8	aucune
8 h	10,7 °C	84%	↗	0,8	aucune
7 h	11,3 °C	90%	→	0,9	aucune
6 h	10,8 °C	92%	↗	1,4	aucune
5 h	10,7 °C	92%	↗	1,0	0.2 mm
4 h	10,6 °C	91%	↗	1,6	0.2 mm
3 h	10,4 °C	89%	↑	1,6	0.4 mm
2 h	10,2 °C	88%	↑	1,0	1.2 mm
1 h	10,8 °C	88%	↑	1,1	aucune
0 h	10,4 °C	88%	↖	0,8	aucune

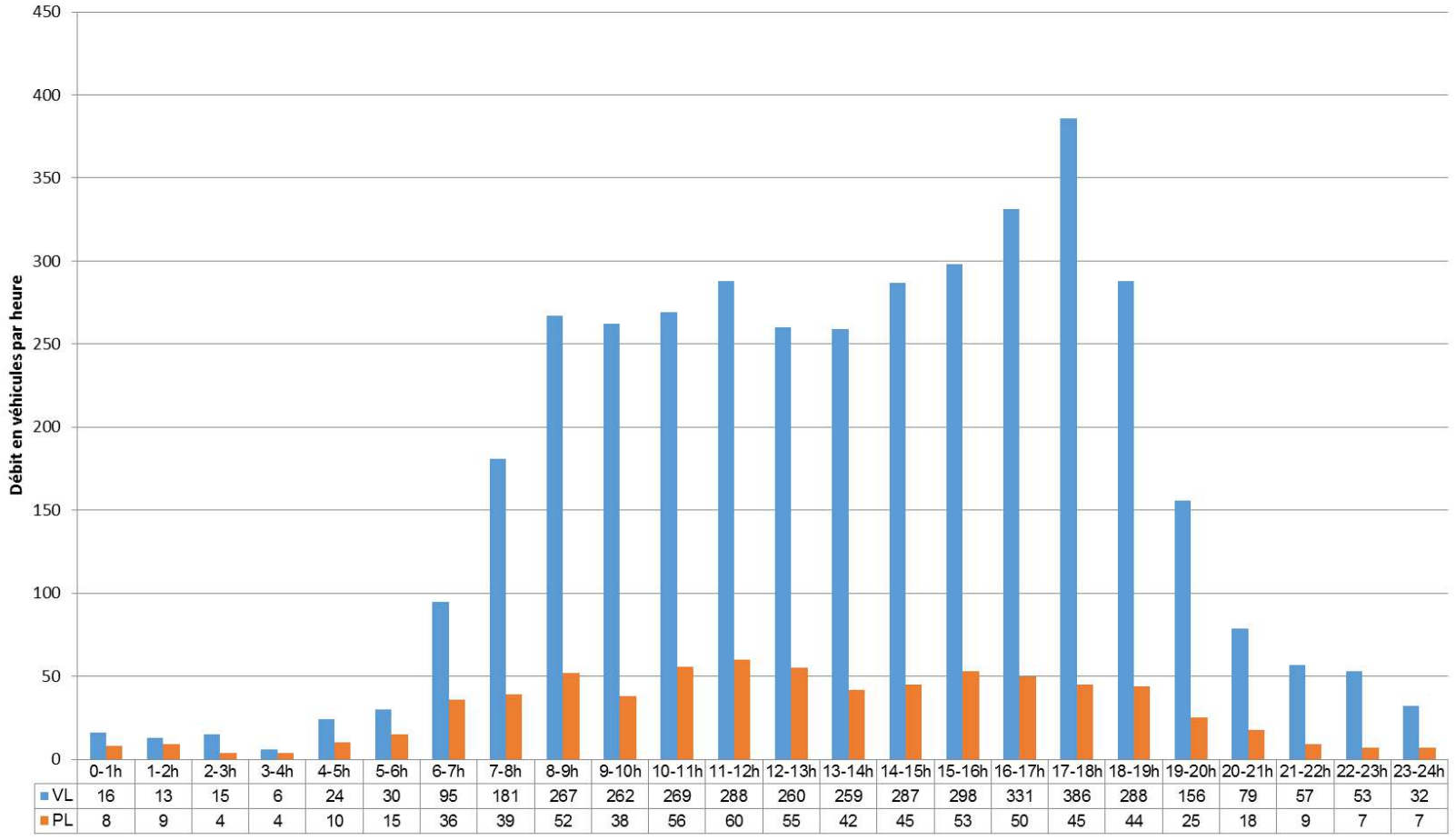
Relevé météorologique le 07/11/2019

VENATHEC SAS au capital de 750 000 €
Société enregistrée au RCS Nancy B sous le numéro 423 893 296 - APE 7112B
N° TVA intracommunautaire FR 06 893 296

6.3 Trafics routiers relevés pendant les mesures

LOT-ET-GARONNE
Le Département Cœur du Sud-Ouest

VARIATIONS DU TRAFIC VL/PL
Période Du 5 novembre 2019 Au 7 novembre 2019
Point de mesure : 2IACX.U (CASTELJALOUX D933 PR 55+710)
Voie : TV Sens 3

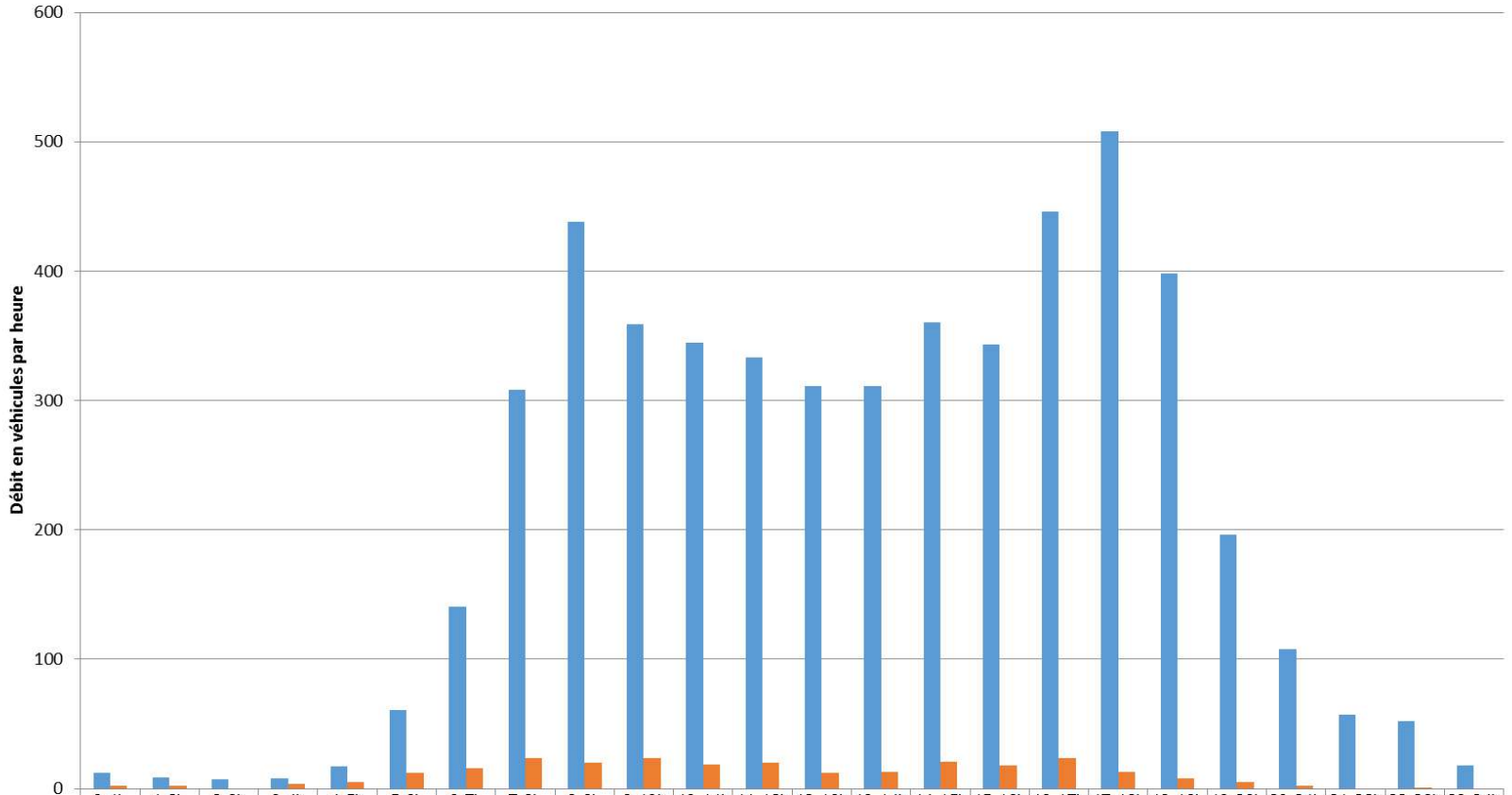


	0-1h	1-2h	2-3h	3-4h	4-5h	5-6h	6-7h	7-8h	8-9h	9-10h	10-11h	11-12h	12-13h	13-14h	14-15h	15-16h	16-17h	17-18h	18-19h	19-20h	20-21h	21-22h	22-23h	23-24h
VL	16	13	15	6	24	30	95	181	267	262	269	288	260	259	287	298	331	386	288	156	79	57	53	32
PL	8	9	4	4	10	15	36	39	52	38	56	60	55	42	45	53	50	45	44	25	18	9	7	7

VENATHEC SAS au capital de 750 000 €
Société enregistrée au RCS Nancy B sous le numéro 423 893 296 - APE 7112B
N° TVA intracommunautaire FR 06 893 296

LOT-ET-GARONNE
Le Département Cœur du Sud-Ouest

VARIATIONS DU TRAFIC VL/PL
Période Du 5 novembre 2019 Au 7 novembre 2019
Point de mesure : 2IACX.S (CASTELJALOUX D655 PR 10+920)
Voie : TV 0003.00 3

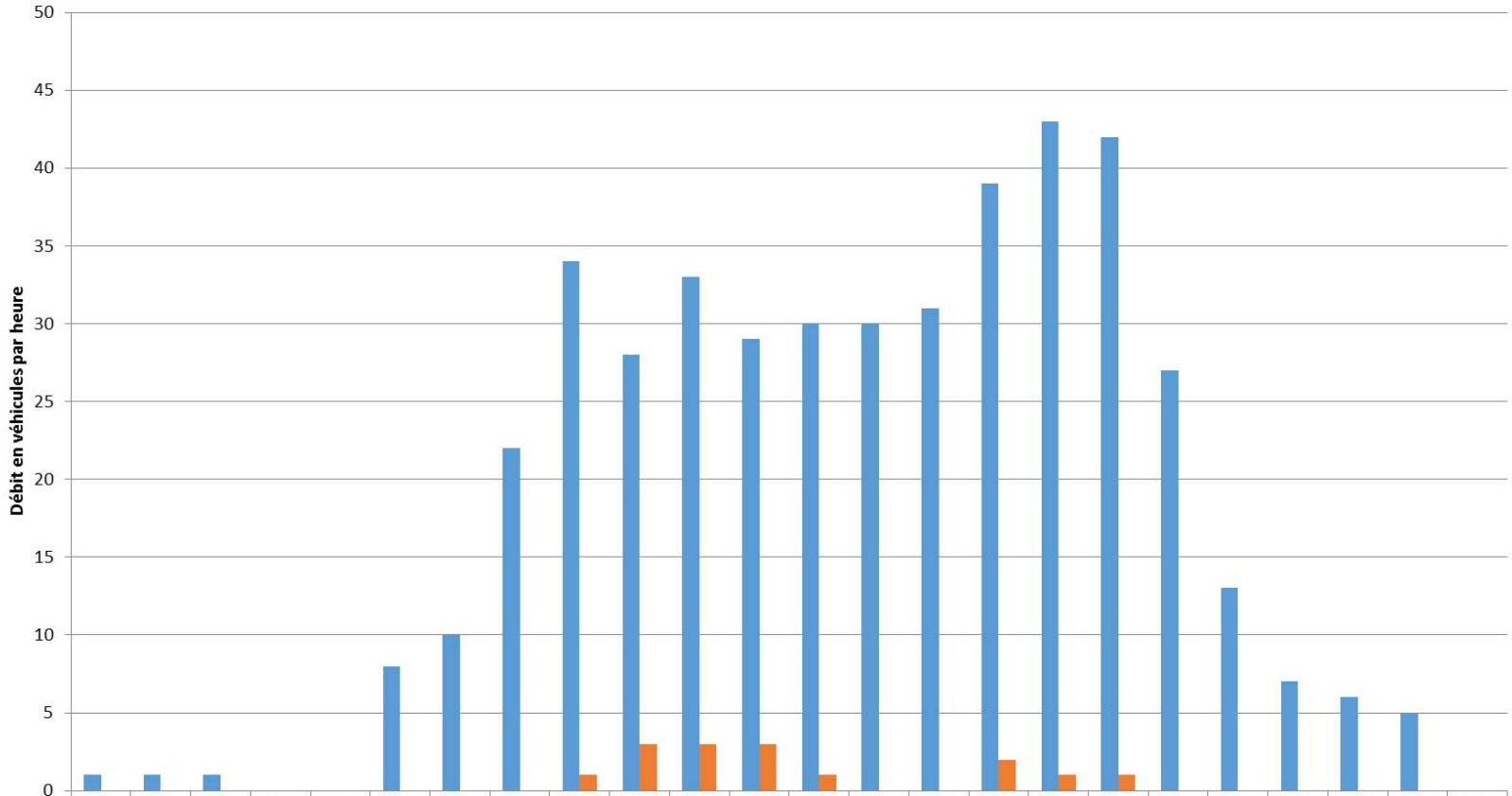


	0-1h	1-2h	2-3h	3-4h	4-5h	5-6h	6-7h	7-8h	8-9h	9-10h	10-11h	11-12h	12-13h	13-14h	14-15h	15-16h	16-17h	17-18h	18-19h	19-20h	20-21h	21-22h	22-23h	23-24h
VL	12	9	7	8	17	61	141	308	438	359	345	333	311	311	360	343	446	508	398	196	108	57	52	18
PL	2	2	0	4	5	12	16	24	20	24	19	20	12	13	21	18	24	13	8	5	2	0	1	0

VENATHEC SAS au capital de 750 000 €
Société enregistrée au RCS Nancy B sous le numéro 423 893 296 - APE 7112B
N° TVA intracommunautaire FR 06 893 296

LOT-ET-GARONNE
Le Département Cœur du Sud-Ouest

VARIATIONS DU TRAFIC VL/PL
Période Du 5 novembre 2019 Au 7 novembre 2019
Point de mesure : 2IACX.T (CASTELJALOUX VC5 PR 0+480)
Voie : TV Sens 3



	0-1h	1-2h	2-3h	3-4h	4-5h	5-6h	6-7h	7-8h	8-9h	9-10h	10-11h	11-12h	12-13h	13-14h	14-15h	15-16h	16-17h	17-18h	18-19h	19-20h	20-21h	21-22h	22-23h	23-24h
VL	1	1	1	0	0	8	10	22	34	28	33	29	30	30	31	39	43	42	27	13	7	6	5	0
PL	0	0	0	0	0	0	0	0	1	3	3	3	1	0	0	2	1	1	0	0	0	0	0	0

VENATHEC SAS au capital de 750 000 €
Société enregistrée au RCS Nancy B sous le numéro 423 893 296 - APE 7112B
N° TVA intracommunautaire FR 06 893 296

sce
Aménagement
& environnement

www.sce.fr
GROUPE KERAN