

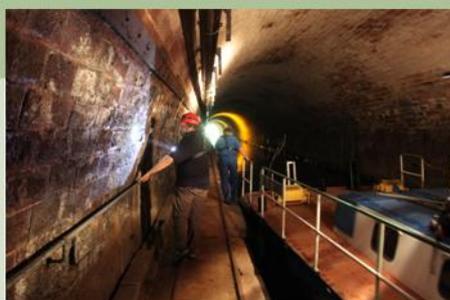
CPEPESC Lorraine

COMMISSION DE PROTECTION DES EAUX,
DU PATRIMOINE, DE L'ENVIRONNEMENT,
DU SOUS-SOL ET DES CHIROPTERES DE LORRAINE



Expertise chiroptérologique des tunnels fluviaux d'Arzviller et de Niderviller

Novembre 2013



Expertise chiroptérologique des tunnels fluviaux d'Arzwiller et Niderviller

**VOIES NAVIGUABLES DE FRANCE
Direction Territoriale de Strasbourg**

Document établi par Pierre-Emmanuel Bastien.

Équipe de terrain : Pierre-Emmanuel Bastien, Christophe Borel et Jean-Baptiste Desbas.

Expertise chiroptérologique réalisée dans le cadre des travaux de sécurisation des tunnels d'Arzwiller et Niderviller sur le canal de la Marne au Rhin.

Remerciements

Nous remercions Voies Navigables de France pour la mise à disposition d'un bateau et d'un équipage. Nous tenons à remercier aussi les différents équipages présents lors de chaque visite pour leur disponibilité.

Sommaire

I	INTRODUCTION.....	2
II	METHODE	2
III	DONNEES BIBLIOGRAPHIQUES	4
IV	RESULTATS	4
V	DISCUSSION	5
VI	ANALYSE DES IMPACTS ET MESURES	6
VI.1	IMPACTS.....	6
	<i>VI.1.1.1. Phase travaux.....</i>	<i>7</i>
	<i>VI.1.1.2. Mise en activité</i>	<i>8</i>
VI.2	MESURES	10
	VI.2.1 MESURES D'EVITEMENT.....	10
	VI.2.2 MESURES DE REDUCTION	11
	MESURES DE COMPENSATION ET MISE EN PLACE DE BONNES PRATIQUES	12
	VI.2.3	12
	VI.2.4 AMELIORATION DE LA DISPONIBILITE EN GITE.....	13
	VI.2.5 IMPACT APRES MESURES	15
VII	CONCLUSION.....	16
VIII	BIBLIOGRAPHIE.....	16

I INTRODUCTION

Dans le cadre de la réalisation des travaux de sécurisation des tunnels d'Arzviller et de Niderviller (57) sur le canal de la Marne au Rhin, Voies Navigables de France a mandaté la CPEPESC-Lorraine pour expertiser les deux tunnels et évaluer la présence de chiroptères.

Les sites souterrains et notamment les tunnels à usage civil sont fréquemment utilisés par les chiroptères à différents stades de leur cycle biologique. Ils peuvent potentiellement être occupés toute l'année comme gîte d'hibernation, de parturition, de transit ou encore de « swarming¹ ».

Les chauves-souris recensées en Lorraine sont toutes inscrites à l'annexe IV de la directive européenne (n°92/43/CEE), dite Directive Habitats-Faune-Flore (DHFF), qui indique que ces espèces de chiroptères nécessitent une protection stricte. L'annexe II de cette même directive dresse la liste des espèces d'intérêt communautaire dont la conservation nécessite la désignation de zones spéciales de conservation (ZSC). Parmi ces espèces, douze sont représentées en France et sept sont recensées en Lorraine.

Au niveau national cette protection se transcrit par l'arrêté national du 23 avril 2007, consolidée au 07 octobre 2012. Elle s'applique aux individus et aux éléments physiques ou biologiques réputés nécessaires à la reproduction ou au repos des chauves-souris.

Ainsi, du fait que les tunnels fluviaux d'Arzviller et de Niderviller peuvent être utilisés par les chauves-souris tout au long de l'année et que ces dernières sont toutes protégées, les tunnels fluviaux d'Arzviller et Niderviller sont potentiellement liés à la réglementation en vigueur en ce qui concerne les chiroptères.

II METHODE

Afin de réaliser une expertise complète en lien avec le cycle biologique des espèces, trois passages sur le site ont été réalisés. Une visite hivernale en février 2013, une visite estivale en juin 2013 ainsi qu'une visite automnale en septembre 2013.

L'expertise des deux tunnels a été réalisée par deux chiroptérologues de la CPEPESC-Lorraine. Elle s'est faite à l'aide de lampe torche et de jumelles (Figure 1). Afin d'inspecter la totalité des tunnels, nous disposons d'une embarcation (Figure 2). Les fissures, trous, cheminées d'aérations et planches ont été contrôlés. Seuls quelques drains n'ont pas été contrôlés dans leur totalité au vu de leur longueur.

L'opération a été effectuée par trois fois en journée, et à chaque fois un aller-retour a permis l'expertise complète.

¹ swarm = essaim. En français nous pouvons parler d'essaimage ou de regroupement. Ce terme désigne le regroupement de chauves-souris, et plus particulièrement les regroupements automnaux, qui ont pour objectifs l'accouplement.



Figure 1 : Expertise des disjointements



Figure 2 : embarcation mise à disposition

III DONNEES BIBLIOGRAPHIQUES

Avant l'expertise réalisée en 2013, nous possédions des données d'hivernage (Tableau 1) au niveau des tunnels d'Arzviller et Niderviller.

Site	Date	Espèce	Effectif
Tunnel d'Arzviller	14/11/2007	Grand Murin	1
Tunnel de Niderviller	11/11/2007	Pipistrelle ind.	5
		Vespertilion de Natterer	2

Tableau 1 : Individus observés le 14/11/2007

Remarque : ici nous faisons mention de Pipistrelle ind. car lors de l'hivernation il est très difficile de différencier les espèces de ce genre.

IV RESULTATS

Site	Date	Espèce	Effectif	Repérage décamétrique	Localisation
Tunnel d'Arzviller	22/02/2013	Vespertilion de Daubenton	1	217	Voûte
		Vespertilion de Daubenton	1	176	Angle voûte/canal
		Grand Murin	1	14	Paroi au niveau du chemin de halage
Tunnel de Niderviller	22/02/2013	Vespertilion de Daubenton	1	46	Drain
		Pipistrelle ind.	2	41	Derrière planches, chemin de halage
		Pipistrelle ind.	1	40	Derrière planches, chemin de halage
		Vespertilion de Natterer	1	40	Drain sous une planche
		Pipistrelle ind.	4	7	Derrière planches, chemin de halage
		Pipistrelle ind.	33	3	Derrière planches, chemin de halage
Tunnel d'Arzviller	19/06/2013	Grand Murin	1	240	Plafond, trou
Tunnel d'Arzviller	24/09/2013	Grand Murin	2	220	Embrasure de voûte
		Grand Murin	1	213	Embrasure voûte côté droit (en direction du tunnel de Niderviller)
		Grand Murin	1	181	Embrasure voûte
		Grand Murin	2	100	Embrasure voûte
Tunnel de Niderviller	24/09/2013	Grand Murin	4	40	Gros drain

Tableau 2 : Individus observés lors de l'étude

Remarque : ici nous faisons mention de Pipistrelle ind. car lors de l'hivernation il est très difficile de différencier les espèces de ce genre.

Les trois passages ont permis d'identifier 3 espèces (Tableau 2) et 1 groupe d'espèces au sein du tunnel de Niderviller et 2 espèces au sein du tunnel d'Arzviller. Pour l'ensemble du site, 3 espèces différentes (Grand Murin, Vespertilion de Daubenton et Vespertilion de Natterer) et 1 groupe d'espèces (Pipistrelle ind.) de chiroptères ont été identifiées, dont le Grand Murin, espèce citée dans l'annexe II de la Directive Habitats-Faune-Flore (DHFF). Au total, ce sont 56 individus différents qui ont été observés au sein des deux tunnels.

En fonction de la saison d'observation, une diversité de « micro-gîtes » a été mise en évidence :

- Embrasure de la voûte au niveau des changements de structure : voûte en pierre de taille/voûte à même la roche ;
- Drains ;
- Planches situées aux extrémités des tunnels ;
- Parois ;
- Trous au sein du plafond de la voûte.

V DISCUSSION

Les observations permettent de mettre en évidence plusieurs points :

- ✓ Les trois expertises réalisées, mettent en avant l'utilisation du tunnel d'Arzviller tout au long de l'année par les chiroptères, tandis que le tunnel de Niderviller n'a permis d'observer des chiroptères qu'en période automnale et hivernal.
- ✓ Les individus ont tendance à favoriser la partie centrale du tunnel en périodes estivale et automnale, notamment au niveau des embrasures. Nous pouvons penser que cette utilisation est liée aux conditions internes des tunnels. En effet, à ces endroits les individus sont à l'abri des courants d'air, et de la lumière naturelle au niveau des extrémités. De plus, les températures sont beaucoup moins fluctuantes et plus élevées qu'aux extrémités.

Aussi, en période hivernale, la quasi-totalité des individus observés (Pipistrelle ind.) était située au niveau des planches (Figure 3), le long du chemin de halage au niveau des extrémités du tunnel de Niderviller. Au vu des conditions thermiques difficiles au niveau des planches, la présence de 37 individus de Pipistrelle ind. (espèces fissuricoles), peut s'expliquer par la résistance au froid plus forte pour ce groupe d'espèces que pour d'autres espèces (Schober & Grimmberger 1998).

- ✓ Lors des expertises estivale et automnale, les individus ont été observés en grande majorité au niveau des secteurs non éclairés par les lumières artificielles.

- ✓ Les trous situés au niveau de la paroi de droite (en direction de Niderviller) à hauteur d'Homme n'ont pu être inspectés de manière complète, du fait de leur profondeur et de la présence d'un coude.
- ✓ Lors de la visite automnale (24/09/2013), nous avons pu observer à plusieurs endroits des grappes de Grand Murin, allant de 2 à 4 individus. Ces regroupements à cette période de l'année sont potentiellement liés à du « swarming ».



Figure 3 : Planches situées le long de la paroi du tunnel de Niderviller

VI ANALYSE DES IMPACTS ET MESURES

VI.1 Impacts

Afin de prendre en compte les chiroptères au sein du programme de sécurisation des tunnels, il est primordial dans un premier temps d'évaluer les impacts liés aux travaux et à la mise en activité ultérieure.

Suite à l'incident survenu sur le plan incliné de Saint-Louis-Arzviller durant l'été 2013, il est possible que la réalisation des travaux (2015) soit repoussée d'une année (2016). Selon V. Duval (VNF), les travaux seront réalisés en lien avec les périodes de chômage, c'est-à-dire en fin d'année (septembre à décembre) (Duval comm. Pers.).

Ici, les impacts ont été évalués pour la période automnale/hivernale (période de chômage), et de la réalisation des travaux durant cette période. Ici, il n'est pas évident d'évaluer les impacts en amont du projet. En effet, il nous manque un certain nombre d'éléments (durée, période, lumière,...) pour quantifier de manière juste ces impacts durant et après les travaux.

VI.1.1.1. Phase travaux

DESTRUCTION/ALTERATION DE GITE

La présence de matériels (échafaudages, machines, bateau) et de personnes lors du chantier, va diminuer fortement l'accessibilité aux différents gîtes ou reposoirs. Le dérangement des individus lors de périodes cruciales comme lors de la période de « swarming » peut leur faire désertier un site. De plus, il faut savoir qu'en début de période d'hibernation (octobre-novembre) les espèces sont très sensibles du fait de l'hiver qui approche et du manque de nourriture. Les travaux vont donc diminuer l'accessibilité des tunnels aux bêtes dans une période cruciale de leur cycle biologique, au vu de la prudence de ces animaux (Mitchell-Jones et al. 2007).

NUISANCES SONORES

Les nuisances sonores seront liées à l'utilisation du matériel (par exemple l'utilisation de scie à béton, perforateur,...) et à la présence des ouvriers tout au long du chantier. Le bruit généré par le matériel et les ouvriers opérants dans le tunnel sera réfléchi par la voûte, faisant office de caisse de résonance.

POLLUTION OLFACTIVE

La pollution olfactive est associée à la mise en place des nouveaux systèmes de sécurisation. Les fumées liées à la découpe de matériaux ou encore à la soudure pourront affecter les individus. En effet, même si aucune études ne le démontre aujourd'hui pour les chauves-souris, il est référencé que ces fumées ont des effets toxiques et irritants pouvant provoquer des infections via les poussières chez l'être humain. Les chauves-souris faisant parties du même ordre que les êtres humains (mammifères), les risques énoncés quant à la santé de l'Homme sont comparables à ceux liés à la santé des chiroptères (Ministère du Travail, de l'Emploi, de la Formation professionnelle et du Dialogue social s. d.) .

POLLUTION LUMINEUSE

La pollution lumineuse correspond à la production de lumière artificielle dans un environnement obscur. Une pollution beaucoup plus importante sera générée lors de la période de travaux. En effet, afin de réaliser les travaux dans des conditions optimum, le chantier se devra d'être éclairé bien plus qu'à l'heure actuelle, ce qui peut engendrer une réelle gêne pour les animaux.

VIBRATIONS

De même que pour la pollution olfactive, des vibrations seront liées à la mise en place des nouveaux systèmes de sécurisation. Lorsqu'une roche est choquée (dans notre cas frappée ou découpée), il y a une résonance liée à la vibration mécanique (Perrier 1996). Cette résonance sera un phénomène nouveau et non évalué par les individus, directement ressenties du fait de leurs contacts avec la roche, ce qui les impactera durant leur cycle biologique.

VI.1.1.2. Mise en activité

POLLUTION LUMINEUSE

Une pollution lumineuse plus importante qu'avant les travaux de sécurisation sera engendrée à la suite de ces derniers. En effet, l'éclairage des têtes de tunnels, l'éclairage minimum de sécurité, le jalonnement lumineux ainsi que l'éclairage des équipements de sécurité, auront un impact non négligeable sur l'utilisation du site par les chiroptères.

VENTILATION

Le système de ventilation actuel est défectueux et est sous dimensionné. Le nouveau système (emplacement et puissance), engendrera des perturbations vis-à-vis des chauves-souris lors de chaque mise en route.

ACCESSIBILITE AUX PLAISANCIERS

Le chemin de halage est aujourd'hui interdit aux visiteurs et le restera suite aux travaux. Néanmoins, avec les nouveaux éclairages (jalonnement lumineux), celui-ci sera plus visible et donc plus accessible/attractif pour les piétons. Ce risque est à prendre en compte du fait que des gîtes avérés ont été observés le long du chemin de halage lors des visites.

Au regard de l'analyse faite au sein des parties « *Phase travaux* » et « *Mise en activité* », le tableau suivant (Tableau 3) synthétise les impacts.

Type d'impact	Phase du projet	Impacts	Grand Murin	Pipistrelle ind.	Vespertilion de Natterer	Vespertilion de Daubenton	Niveau d'impact
Négatif et direct Temporaire	Phase de travaux	Destruction/altération de gîtes		+++	++		Fort
		Nuisances sonores	+++	+++	+++	+++	Fort
		Pollution olfactive	++	++	++	++	Moyen
		Pollution lumineuse	+++	++		+++	Fort
		Vibrations	++	++	++	++	Moyen
Négatif et direct Permanent	Mise en activité	Pollution lumineuse	++	+	+	+	Moyen
		Ventilation	++				Moyen
Négatif et indirect Permanent	Mise en activité	Accessibilité aux plaisanciers		+			Faible

Tableau 3 : Prise en compte des impacts temporaires et pérennes

Le degré d'impact (+ ou ++ ou +++) est basé ici sur nos connaissances des espèces et sur les observations que nous avons pu réaliser lors des 3 expertises.

VI.2 Mesures

VI.2.1 Mesures d'évitement

✓ Au regard de l'impact qu'auront les travaux et la présence des ouvriers et techniciens, une sensibilisation de ces derniers devra être réalisée avant le démarrage des travaux. En effet les différentes personnes opérantes sur le site devront :

- Connaître la réglementation en vigueur ;
- Respecter les zones sensibles ayant éventuellement fait l'objet d'un balisage ;
- Être conscient de la présence d'espèces protégées et des conduites à tenir face aux animaux durant les travaux.

De plus, lors de la phase de travaux, des visites sont recommandées afin de concevoir de nouvelles recommandations ou procédures, d'adapter les préconisations initiales aux réalités du chantier si le besoin s'en fait sentir.

✓ Les nouveaux appareils de ventilation ne devront pas être situés dans les zones avérées pour les chiroptères, ainsi que dans les secteurs potentiels. En effet, lors des visites automnale et estivale, nous n'avons pas observés d'individus au niveau de chaque embrasure de voûte, mais au vu de leur utilisation lors ces différentes expertises, ces parties de voûte doivent être traitées avec importance. Il est donc fortement déconseillé de placer les nouvelles machines à proximité des embrasures de voûte (Figure 4), ou encore au niveau des plafonds à même la roche.



Figure 4 : Embrasure de voûte

- ✓ Au niveau de l'éclairage des têtes de tunnels, à ce jour seule la tête côté Est du tunnel d'Arzviller est éclairée pour sa mise en valeur. A l'avenir il ne faudrait pas que l'ensemble des têtes soient éclairées. Une tête au maximum par tunnel se doit d'être éclairée. En effet, les chiroptères sont les mammifères qui semblent les plus affectés par la pollution lumineuse (Siblet 2008). L'éclairage a des effets sur les colonies de reproduction, les gîtes d'hibernation et les reposoirs nocturnes et diurnes (Holsbeek 2008). Certaines espèces attendent l'extinction des lumières avant de sortir chasser. Pour d'autres espèces, la moitié des individus sortent chasser avant l'arrêt de l'éclairage, mais les sorties sont retardées et cela peut avoir un impact sur la disponibilité alimentaire (Anonyme 2010a).
- ✓ Aucune action n'étant prévu au niveau des planches situées sur les parois le long du chemin de halage aux extrémités des tunnels, il est tout de même nécessaire de garder en tête que l'intérêt de ses planches est avéré en période hivernale (Tableau 2). Par conséquent aucune action ne doit être dirigée vers celles-ci. Il est mis en avant dans le programme de sécurisation des tunnels, dans la partie « *corniche et banquette* », que le prestataire vérifiera la conformité réglementaire des mains courantes. Si ces dernières doivent évoluer à l'avenir, il ne faut pas qu'elles empêchent les chiroptères de se glisser derrière les planches. Elles devront donc, si changement il y a, être espacées d'au moins 50 cm des planches, pour laisser l'accès libre.

Les mesures d'évitement proposées au sein de ce chapitre ne prennent pas en compte à elles seules l'ensemble des impacts liés au chantier. Pour cette raison, des mesures de réduction sont proposées au chapitre suivant.

VI.2.2 Mesures de réduction

- ✓ Il existe une grande diversité de système d'éclairage. Leur impact sur l'environnement, et notamment sur les chiroptères, a pu être étudié. De plus, la physiologie de l'œil des chiroptères leur permet d'exploiter de faibles niveaux de lumière (Fure 2006). Ainsi, en se basant sur des critères mesurables de l'œil des chiroptères (diamètre de la pupille dilatée et la distance de focal des yeux), il est prouvé que le Grand Murin à une sensibilité visuelle 4 à 5 fois supérieur à celle de l'homme (Dietrich & Dodt 1970).

Ainsi, selon le type de lampe employée les impacts engendrés sur les chiroptères sont variables. L'impact sur les chauves-souris peut être minimisé par l'utilisation de lampes à basse pression de sodium à la place de sodium haute pression ou des lampes à mercure équipées de filtres UV (la luminosité doit être aussi faible que la loi le permet). La phototoxicité de la lumière bleue des LED déconseille leur utilisation bien qu'aucune étude ne semble avoir été effectuée sur l'éventuelle gêne occasionnée par l'éclairage à LED sur les chauves-souris, en hibernation ou non (Pavisse 2011). Néanmoins, l'utilisation de LED monochromes de couleur jaune/rouge, ou la production de lumière blanche via l'utilisation de diodes de 3 couleurs (rouge/vert/bleu) permettant de doser individuellement chacune des composantes de la lumière est possible (Pavisse 2011). De ce fait, l'utilisation des LED n'est pas à proscrire. Leur utilisation doit être faite de manière raisonnée en fonction de la production de lumière désirée.

Lors de l'installation des futurs éclairages, il est déconseillé de réaliser un éclairage direct du plafond. En effet, l'émission de la lumière devra se faire du haut vers le bas, dans un cône de 70° par rapport à la verticale (Anonyme 2010b).

Enfin, l'éclairage se devra d'être continu pour deux raisons :

- D'une part les animaux s'habituent bien plus facilement à un phénomène continu contrairement à un phénomène discontinu.
 - D'autre part, les capteurs notamment en cas de détection par ultrasons peuvent ajouter un dérangement supplémentaire.
- ✓ Il faut garder en tête que le phasage des travaux doit être le moins impactant vis-à-vis des cycles biologiques des espèces. Pour ce faire, il nous semble important de réaliser les travaux hors période d'hibernation, du fait que c'est à cette période que le maximum d'individus a été observé et que la sensibilité est plus grande. Le regroupement de Grand Murin lors de la période automnale (swarming), est un moment clef dans le brassage génétique des populations. Ainsi, il est conseillé de réaliser les travaux en début de période printanière, c'est-à-dire en mars-avril afin d'éviter les 2 périodes critiques. A cette période, les actions de sécurisation n'auront que très peu d'impacts sur les individus, du fait qu'elles n'influent pas directement sur une période charnière du cycle biologique des espèces.

Au regard des mesures d'évitement proposées, puis des mesures de réduction présentées ici, des mesures de compensation et de bonne gestion à long terme du site sont nécessaires et développées au chapitre suivant. Ces mesures sont prises afin de compenser les impacts ne pouvant être évité ou réduit, lié au dérangement occasionné par les travaux.

VI.2.3 Mesures de compensation et mise en place de bonnes pratiques

- ✓ Les éléments de bonnes gestions/bonnes pratiques à terme, faisant partie intégrante des mesures, permettent la prise en considération de la biodiversité lors de la phase travaux, mais aussi et surtout sur le long terme.
A terme, la prise en compte de la biodiversité peut s'effectuer par une traçabilité et une identification des mesures. A savoir, que les planches et nichoirs plats devront être intégrés dans la base de gestion du site, en tant que site potentiels et avérés à chiroptères. De plus, une signalisation (logo, plaquette,...) doit être trouvée afin d'éviter les erreurs et que chaque site à chiroptères soit matérialisé, et identifiable par toute personne de VNF.
- ✓ Dans cette même optique, lors des travaux liés à la sécurisation mais aussi de travaux futurs, il faudra prendre en compte les disjointements, drains, trous et fissures avant tout « bouchage ». Il faudra vérifier l'absence de chiroptères. En effet, ces « micro-gîtes » vont parfois jusqu'au cœur de l'ouvrage vers de petites loges appréciées des chiroptères (Pénicaud 2002).

VI.2.4 Amélioration de la disponibilité en gîte

- ✓ Il pourrait être intéressant d'augmenter la disponibilité en gîtes artificiels, en augmentant le linéaire de planches (Figure 85) au niveau du tunnel de Niderviller.

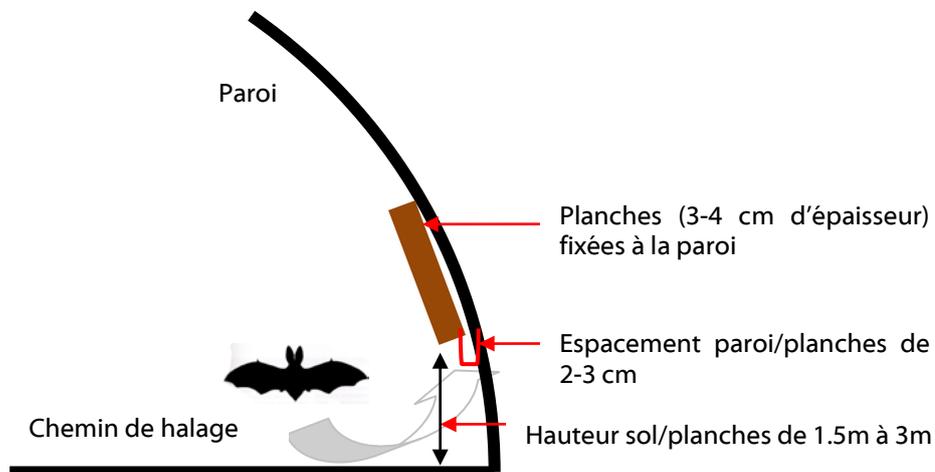


Figure 5 : Schéma des planches

- ✓ Aussi, afin de valoriser l'action en faveur des chiroptères menée par VNF au niveau des tunnels d'Arzwiller et Niderviller, il pourrait être intéressant de réaliser un nichoir plat en bois sur chaque façade ouest des deux tunnels (Figure 6 et Figure 7). Ces nichoirs devront être recouverts de zinc pour éviter leur altération dans le temps, et réalisés en bois non traités. Un logo de chauves-souris pourra être appliqué dessus. Ces nichoirs pourront être valorisés par un panneau d'information (Figure 8).



Figure 6 : Façade ouest du tunnel d'Arzwiller + nichoir plat



Figure 7 : Nichoir plat en bois + Zinc



Figure 8 : Panneau d'information

VI.2.5 Impact après mesures

Le tableau (Tableau 4) présenté ci-dessous reprend l'ensemble des impacts avant et après mise en place des mesures.

Type d'impact	Phase du projet	Impacts	Grand Murin	Pipistrelle ind.	Vespertilion de Natterer	Vespertilion de Daubenton	Niveau d'impact avant mesures	Impact après mesures
Négatif et direct	Phase de travaux	Destruction/altération de gîtes		+++	++		Fort	Moyen
		Nuisances sonores	+++	+++	+++	+++	Fort	Moyen
		Pollution olfactive	++	++	++	++	Moyen	Faible
		Pollution lumineuse	+++	++		+++	Fort	Moyen
		Accessibilité au gîte		+++	++		Fort	Moyen
		Vibrations	++	++	++	++	Moyen	Faible
	Mise en activité	Pollution lumineuse	++	+	+	+	Moyen	Faible
		Ventilation	++				Moyen	Faible
Négatif et indirect	Mise en activité	Accessibilité au plaisancier					Moyen	Faible
Induit et positif	Mise en activité	Création de gîtes	++	+++				Fort

Tableau 4 : Tableau des impacts après réalisation des mesures

VII CONCLUSION

La présence de quatre espèces de chauves-souris a été mise en évidence à travers cette expertise. Toutes les espèces de chauves-souris contactées sont protégées à l'échelle du territoire national (Ministre de l'Écologie et du Développement Durable et Ministre de l'Agriculture et de la Pêche 2007), et elles font toutes parties de l'annexe IV de la Directive Habitats-Faune-Flore. Une espèce, le Grand Murin, est également listée à l'annexe II de la DHFF.

Les tunnels fluviaux d'Arzwiller et de Niderviller sont tous deux utilisés par les chiroptères, que ce soit en périodes hivernale, estivale ou automnale. De ce fait, leur prise en compte lors de la phase de travaux est obligatoire au vu de la législation. Le maintien des espèces au sein des tunnels lors de la phase de travaux, va dépendre du bon phasage des travaux en fonction du cycle biologique des espèces. C'est pourquoi nous conseillons de réaliser les travaux en début de période printanière afin d'être le moins impactant vis-à-vis des différents cycles biologiques des espèces.

Au vu de l'expertise réalisée et des résultats obtenus, et ce malgré le déplacement de la période de travaux, une demande de dérogation reste nécessaire. Au vu de l'arrêté du 23 avril 2007, « est interdite toute altération et/ou dégradation des sites de reproduction et des aires de repos des animaux ». En effet, les nuisances sonores et les pollutions liées aux travaux, engendreront une altération temporaire des aires de repos, et remet donc en cause le bon accomplissement des cycles biologiques des espèces. De plus, concernant directement les individus « la perturbation intentionnelle des animaux dans le milieu naturel est interdite ».

La demande de dérogation devra donc se faire au titre des habitats d'espèces et des espèces.

D'autre part, le présent rapport fait référence à la prise en compte des chiroptères au niveau des travaux prévus, et des modifications engendrées à terme au niveau des tunnels. Cependant lors de l'analyse des documents descriptifs des travaux, nous avons remarqué que des coupes d'arbres sont prévues au niveau des têtes de tunnels. Nous tenons à rappeler qu'en fonction du potentiel en cavités de ces arbres, ces coupes peuvent impacter les chiroptères et leurs habitats. Il est donc essentiel de définir la potentialité d'habitat et d'utilisation de ces arbres par les chiroptères, afin de ne pas enfreindre la réglementation en vigueur lors de la coupe de ces arbres.

VIII BIBLIOGRAPHIE

Anonyme, 2010a. Les impacts des éclairages sur les chauves-souris.

Anonyme, 2010b. Réduire l'éclairage de nuit. *Conservation Nature*. Available at:

Dietrich, C.E. & Dodt, E., 1970. Structural and some physiological findings on the retina of the bat, *Myotis myotis*. In A. Wirth, éd. *Proceedings of the VIIIth Symposium of the International Society for Clinical Electroretinography*. Pisa, Italy: Pacini, p. 120- 131.

Fure, A., 2006. Bats and lighting. *The London Naturalist*, (85), p.1-20.

- Ministère du Travail, de l'Emploi, de la Formation professionnelle et du Dialogue social, Soudures et fumées de soudage. *Travailler mieux. La santé et la sécurité au travail.*
- Mitchell-Jones, T. et al., 2007. *Protection et gestion des gîtes souterrains pour les chiroptères*, Bonn, Germany: PNUE/EUROBATS Secretariat.
- Pavisse, R., 2011. LED et chauves-souris : avantages et inconvénients. *L'Envol des chiros*, 11, p.10-11.
- Pénicaud, P., 2002. Les chauves-souris hôtes des ponts. *Connaissance et protection.*
- Perrier, R., 1996. La résonance longitudinale des roches. *Mines et Carrières*, 78, p.67-73.
- Schober, W. & Grimmberger, E., 1998. *Die Fledermäuse Europas: Kennen-Bestimmen-Schützen 2*, actualisierte und erw. Aufl., Stuttgart: Franckh-Kosmos Verlag.
- Siblet, J.-P., 2008. *Impact de la pollution lumineuse sur la biodiversité. Synthèse bibliographique*, Paris: Muséum National d'Histoire Naturelle / MEEDDAT.