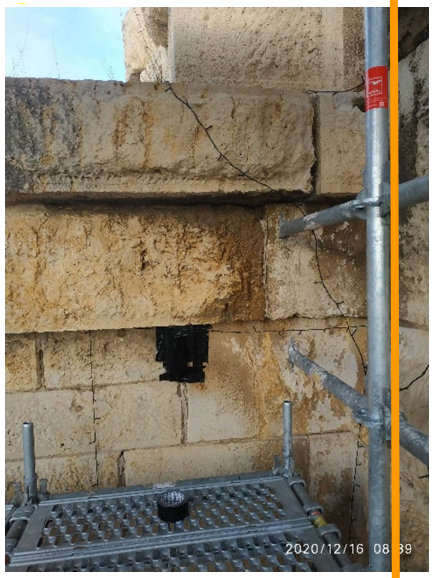


Mandataire : GIRARD

Co-traitant : VIVIAN & Cie ; ALTRAD ; COMI SERVICE

Restauration de l'Aqueduc de Roquefavour (Ventabren, 13)

Mise en œuvre des mesures d'évitement, de réduction et de compensation en faveur de la biodiversité

Application des mesures écologiques / Audit n°5

Référence : 2101-398-Audits-GIRARD-Roquefavour-CR-5B

12/01/2021

Rédaction : David REY
Relecture : Vincent RIVIERE

agirécologique
créateur de valeur

N°CR :	5	Date audit :	2/12/2020 14 & 16/12/2020	Contacts sur place :	C. SERNA, P. RUQUET – ent. GIRARD / F. BEAUDIN – Vivian & Cie / X. MAIXANT, Y. GRISARD - SCP	Auditeur écologue :	D. REY

Mesure E/R/C	Mesure	Commentaires	Point de vigilance chantier	Etat d'avancement de la mesure	Succès* de la mesure
ME1	Suppression du projet de mise en lumière de l'aqueduc	Projet abandonné	-	Appliqué	Succès
ME2	Préservation des arbres remarquables bordant la D65	Les arbres remarquables identifiés en bordure de la D65 ne sont pas prévus à l'abattage.	-	En cours	En cours
MR1	Balisage des stations de Lavatère maritime (et autres espèces de flore protégée et/ou à enjeux)	Stations d'espèces protégées et/ou à enjeu (Lavatère maritime, Chardon à aiguilles, Tulipe sylvestre, Gagée de Lacaita) localisées hors emprise de chantier.	**Pas de zone de mise en défens**	Appliqué	Succès
MR2	Non utilisation de biocides pour le traitement des parements	Les parements seront nettoyés et désherbés sans biocide. Ils seront nettoyés selon la technique du sablage.	-	En cours	En cours
MR3	Contrôle du respect du calendrier d'intervention	Le prochain débroussaillage est à réaliser à l'hiver2021 au niveau de la culée aval.	-	En cours	En cours
MR4	Phasage du chantier sur plusieurs années	Une analyse de l'impact sur la biodiversité d'un planning alternatif à celui présenté dans l'arrêté préfectoral de dérogation à l'interdiction de détruire des espèces protégées a été transmis à la DREAL PACA le 14/10/2020. En attente de validation de cette modification non substantielle de l'arrêté préfectoral	-	En cours	En cours
MR5	Mise en place d'un dispositif d'effarouchement spécifique en amont des travaux (chiroptères et oiseaux)	La pose des éclairages a été réalisée sur les piles 8 à 3. Les échafaudages sont montés sur les niveaux inférieurs des piles 8 à 3 également et leur fermeture a démarré (pile 7 et 8). **E = éclairage / C = contrôle des fissures / F = fermeture de l'échafaudage**	**Attention à veiller au bon fonctionnement du système d'éclairage-**	**Etat d'avancement Pile inférieure (I)/Supérieure (S)** CN 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 S S I S I S I S I S I S I S I S I S I S I S I S I S I S C E C E C E C F F	**Succès Pile inférieure (I)/Supérieure (S)** 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 I S I S I S I S I S I S I S I S I S I S I S I S I S I S
MR6	Limitation de l'emprise des travaux et contrôle du respect des balisages	La préparation des terrains pour le chantier (décapage, nivellement, viabilisation) a été réalisée et a respecté les emprises définies au préalable.	**Le parking est situé sur une zone non viabilisée qui est aujourd'hui dégradée à cause des véhicules**	En cours	En cours

MR7	Adaptation de l'échafaudage au niveau de l'Arc	Sans objet aujourd'hui. Aucune emprise travaux complémentaire n'est nécessaire. Aucun balisage n'a été réalisé.	-	-	-
MR8	Définition du plan d'abattage et des modalités d'abattage des arbres	Abattage et élagage réalisés selon les préconisations.	-	Rive gauche : En cours Rive droite : appliqué	Rive gauche : En cours Rive droite : succès
MC1	Création de 30 gîtes à chiroptères intégrés dans l'aqueduc.	Sans objet à ce jour.	-	-	-
MC2	Création d'un gîte pour espèces à enjeu dans l'une des piles de l'aqueduc	Discussion sur type et emplacement en cours.	-	-	-
MA1	Accompagnement écologique en phase travaux	CR d'audit N°5 – Contrôles des gîtes potentiels favorables aux chiroptères sur les piles 3 à 8 réalisé, fermeture des échafaudages des piles 7 et 8 et 3 à 6 en cours, contrôle de l'installation des éclairages et de leur fonctionnement (MR5) sur les niveaux inférieurs des piles 8 à 3 et niveaux supérieurs des piles 3 à 4.	-	En cours	En cours
MA2	Mise en place d'un dispositif d'alerte et d'assistance « SOS Chauves-souris » durant la phase travaux	Réalisé avec ASELLIA le 2/12/2020	-	Appliqué	En cours
S1	Mise en place d'un suivi des dispositifs de gîte de substitution sur 8 ans	Cette mesure ne fait pas l'objet de la mission.	-	-	-
Autres mesures					
-	Avifaune liée au bâti (Martinet noir, Hirondelle de rochers et de fenêtre	3 nids d'hirondelles de rochers recensés et une cavité utilisée par un passereau. Nichoirs de substitution à prévoir pour la saison de reproduction 2021.	-	**Etat d'avancement Pile inférieure (I)/Supérieure (S)**	**Succès Pile inférieure (I)/Supérieure (S)**

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
I	I	I	S	I	S	I	S	I	S	I	S	I	S	I	S	I	S	I	S	I	S	I	S	I	S	I	S

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
I	I	I	S	I	S	I	S	I	S	I	S	I	S	I	S	I	S	I	S	I	S	I	S	I	S	I	S

**L'évaluation du succès est mesurée à l'instant t*

Echafaudage monté		Eclairage mis en place	**E**	Contrôle des fissures	**C**	Fermeture échafaudage	**F**

Etat de la mesure :	Non réalisé	En cours	Réalisation partielle	Appliqué	Non concerné	

Succès de la mesure :	Echec	Non évaluable	Succès partiel	Succès	Plus-value	Non concerné

I. Contexte

La restauration de l'Aqueduc de Roquefavour, situé sur les communes de Ventabren et Aix en Provence (13), est un chantier sous la maîtrise d'ouvrage de la Métropole Aix-Marseille-Provence, assistée en maîtrise d'œuvre par la Société du Canal de Provence (SCP) et Sud/Sud-Est architecture.

La réalisation des travaux, en plusieurs lots, a été confiée :

- Au groupement Girard – Vivian & Cie – Les Compagnons de Castellane – Altrad COMI Service, respectivement mandataire et co-traitants, pour le lot 1 (maçonneries et échafaudages) ;
- A l'entreprise NGE Génie civil pour le lot 2 (étanchéité) ;
- A l'entreprise Bourgois pour le lot 3 (zinguerie).

L'impact de ce chantier sur la biodiversité a préalablement fait l'objet d'études réglementaires : Formulaire simplifié des incidences Natura 2000 (MPM, Asconit, 2016), d'un diagnostic écologique (Asconit, 2017) et d'un dossier de saisine de la Commission Nationale de Protection de la Nature, dit dossier CNPN (Asellia, 2018), traduit par un arrêté de dérogation à l'interdiction de destruction d'espèces protégée en date du 25 mars 2019, visant plus spécifiquement les 12 espèces de chauve-souris identifiées localement.

En effet, l'aqueduc s'inscrit dans un contexte naturel qui se caractérise par une grande richesse écologique liée à la mosaïque de milieux, la présence de l'Arc et de sa ripisylve bien conservée. L'Aqueduc de Roquefavour fait ainsi partie intégrante d'une zone désignée au titre de Natura 2000 en tant que Zone de Protection Spéciale (ZPS) dénommée « Plateau de l'Arbois » (FR9312009).

De plus, l'aqueduc et les milieux naturels connexes constituent un secteur favorable de reproduction et de chasse pour de nombreuses espèces de chiroptères. Il accueille différents gîtes potentiels comme les cavités arboricoles (cavités, écorces décollées sur les arbres aux alentours), les interstices et fissures sur l'aqueduc lui-même, les cavités naturelles (fissures et cavités) des falaises en périphérie, des gîtes bâtis à proximité (fermes et mas, cabanons ou bâtis abandonnés), etc.

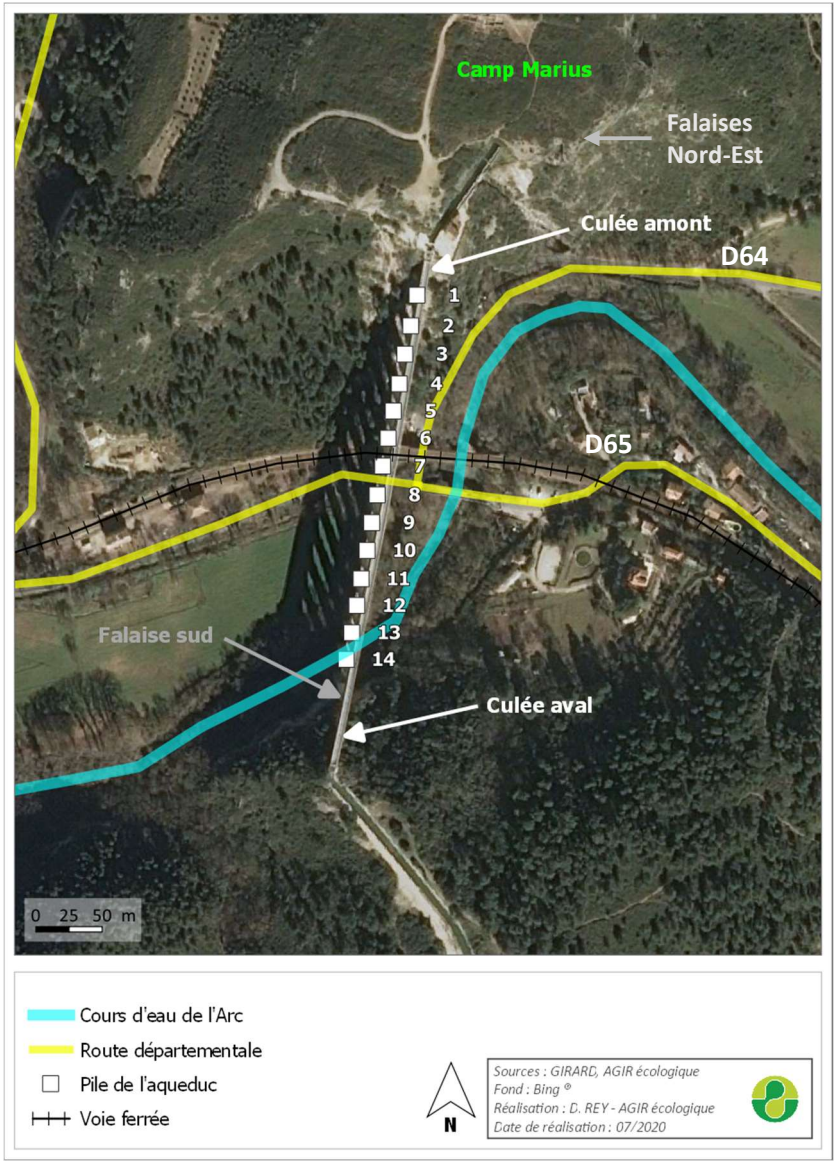
Ainsi, les inventaires naturalistes réalisés ont mis en évidence la présence de 12 espèces de chauve-souris chassant ou transitant autour de l'Aqueduc de Roquefavour, parmi lesquelles deux présentent un niveau d'enjeu remarquable : le Minioptère de Schreibers (*Miniopterus schreibersii*) et le Petit murin (*Myotis blythii*). L'activité de chasse est également très forte au niveau de l'Arc, pour d'autres espèces remarquables comme la Pipistrelle pygmée (*Pipistrellus pygmaeus*), le Murin de Daubenton (*Myotis daubentonii*) ainsi que le Minioptère de Schreibers.

Afin de limiter au maximum les impacts de l'aménagement et de sa zone d'emprise chantier, incluant l'installation des bases vies et pistes, sur les enjeux écologiques et plus particulièrement sur les espèces de chiroptères à enjeu de conservation, des mesures d'évitement et de réduction des impacts ont été actées dans l'arrêté préfectoral. Parmi ces mesures citons notamment :

- Adaptation du calendrier des travaux (notamment abattage et élagage des arbres) ;
- Limitation de l'emprise du chantier ;
- Conservation des arbres remarquables ;
- Abattage adapté des arbres favorables aux chiroptères impossible à conserver ;
- Pose de gîtes alternatifs ;

Afin de l'accompagner dans la mise en œuvre de ces mesures, le groupement Girard- Vivian & Cie a missionné l'entreprise AGIR écologique, spécialisée dans les études et travaux de génie écologique, pour toute la durée du chantier (notifié à ce jour pour une durée de 44 mois). Afin de conforter son expertise sur la partie chiroptères, AGIR écologique a sollicité l'entreprise Asellia en sous-traitance.

Ce cinquième compte-rendu d'audit écologique durant travaux, reprend l'ensemble des mesures présentées dans le dossier CNPN, et les éléments mis en œuvre par les entreprises. Il a été rédigé suite à la sensibilisation du personnel de chantier à la présence des chauves-souris et de cas de découverte d'individus en détresse ainsi qu'à une visite de contrôle/Comblement des fissures avant fermeture de l'échafaudage pour la protection des chiroptères.



Carte 1 : Localisation des principaux éléments contextuels

II. Mesures d'évitement

➢ Mesure E1. Suppression du projet de mise en lumière de l'aqueduc

Sans objet. La mise en lumière de l'ouvrage n'est pas envisagée.

➢ Mesure E2. Absence de coupe d'arbre remarquables bordant la D65

Les quatre platanes bordant la D65 sont préservés par le chantier. Aucune atteinte n'a été constatée.

III. Mesures de réduction

➢ Mesure R1. Piquetage et mise en défens des stations de Lavatère maritime

Aucune des stations d'espèce protégées et/ou à enjeu de conservation notable (Lavatère maritime, Chardon à aiguilles, Gagée de Lacaita et Tulipe sylvestre) n'est concernée par les emprises des travaux.

Le stockage des matériaux respecte toujours bien les emprises de chantier définies au préalable.

Une veille doit être portée par l'entreprise à la dégradation d'une partie du parking actuel. En effet, cette partie de parcelle, suite aux intempéries, s'est vu fortement dégradée par la circulation des véhicules. Sa qualité écologique et agronomique pourrait s'en voir dégradée.

➢ Mesure R2. Absence d'utilisation de biocides

Le nettoyage des parements a démarré et est uniquement réalisé par la technique du sablage. Cette mesure est donc pour l'instant réussie.

➢ Mesure R3. Adaptation du calendrier du chantier aux enjeux écologiques

Pour rappel, le dossier CNPN prévoit que la réalisation des travaux les plus impactants soit effectuée en automne : Coupe d'arbre, purges éventuelles, pose d'échafaudages. Cette période automnale étant considérée comme la moins impactante pour les chauves-souris.

A ce jour, la majeure partie des débroussaillages a été réalisée. Seul le débroussaillage des terrains au niveau de la culée aval a été reportée à fin janvier 2021, du fait de l'absence présumée d'enjeux liés aux chiroptères sur ce secteur.

➢ Mesure R4. Phasage du calendrier sur plusieurs années

Le planning de mise en place des mesures est celui annexé au dossier CNPN, adapté par l'entreprise.

Un planning alternatif a été soumis le 14/10/2020 et est en cours de validation par la DREAL PACA qui devra valider cette modification non substantielle avant mise en place.

➢ Mesure R5. Mise en place d'un dispositif d'effarouchement spécifique

Pour rappel, ce dispositif vise à limiter la destruction de chiroptères par éclairage des piles ainsi que des voûtes au préalable de l'installation des échafaudages (défavorabilisation de l'ouvrage) et de l'obturation des cavités/fissures favorables présentes sur l'ouvrage.

Le type de guirlandes choisi a été défini afin de répondre au plus près des objectifs de cette mesure. Ainsi, c'est la longueur d'onde (<500 nm émettant dans le violet/bleu) et la température de couleurs (>3000K) qui ont constitué les caractéristiques déterminantes pour optimiser l'effarouchement. Les horaires d'éclairage, dans le but de limiter la pollution lumineuse, et de n'effaroucher que les chiroptères susceptibles de revenir au gîte en fin de nuit, sont mis en place de 3 heure à 6 heure du matin.

Cet audit de chantier avait deux objectifs :

- La réalisation de la seconde étape de cet effarouchement, à savoir l'obturation des différentes fissures/cavités sur les niveaux inférieurs des piles 6 à 3 préalable à la fermeture de ces échafaudages par des filets ;
- Le contrôle du maintien des éclairages sur les piles suivantes, à savoir le niveau supérieur des piles 1 à 5 et la culée Nord.

Après contrôle des niveaux inférieurs des piles 3 et 8, il est confirmé que peu d'anfractuosités, fissures ou cavités sont présentes sur les niveaux inférieurs de ces piles et sous les voûtes. Les premières dégradations de l'ouvrage, source de gîtes potentiels pour les chiroptères, sont néanmoins bien présentes à partir du niveau du tablier inférieur où plusieurs joints se sont dégradés et certaines pierres se sont détachées. Les gîtes potentiels sont principalement constitués de fissures découlant de l'usure des joints entre les parements. Environ une trentaine de ces fissures, après inspection de l'absence de chiroptères, a été comblée à l'aide de papier et de carton.

Néanmoins, deux joints étaient suffisamment larges pour accueillir des chiroptères. Ces gîtes accueillaient respectivement 1 et 2 chiroptères de type Pipistrelle sp./Murin sp. et étaient localisés au niveau des pile 3 (face Est) et 5 (face Ouest). Leur localisation était située juste en dessous du tablier inférieur, au sommet de l'échafaudage et ce, avec une guirlande d'éclairage située à proximité.

Les horaires de mise en lumière de l'ouvrage pour l'effarouchement des chiroptères ont été définis en fin d'été 2020 mais la diminution de la durée des journées en automne/hiver a opéré un décalage des plages horaires. Ainsi, il apparait que, actuellement, le jour se lève vers 7h30 et non 6h. Les plages horaires ont donc été revues afin de maintenir les lumières jusqu'au lever du jour et ainsi limiter l'attractivité pour les chauves-souris au moment de leur rentrée au gîte.

Par ailleurs, il a été constaté un problème d'éclairage au niveau de la pile 1 et de la culée Nord. Les guirlandes n'étaient pas en fonctionnement lors du passage du

14/12. Ce problème a été signalé à l'entreprise qui y a recherché le problème dont la source était une guirlande endommagée. L'entreprise y a remédié rapidement et l'éclairage est de nouveau fonctionnel.

Joints dégradés constituant un gîte pour un chiroptères sur la pile 5 (à gauche) et individu gîtant dans ce joint (à droite)

Ces deux gîtes ont ainsi fait l'objet d'une pose de système anti-retour afin de permettre la sortie des individus et la fermeture de ces gîtes. Une visite de contrôle a été réalisée le 22 décembre et les chiroptères avaient bien quitté les gîtes qui ont pu alors être bouchés.

Un des deux systèmes anti-retours (chaussette) posé suite à la découverte de chiroptères sur l'ouvrage

Une Tarente de Maurétanie a également été détectée entre deux parements et a pu être sortie de son gîte avant comblement.

Cette analyse de l'ouvrage a permis également la découverte de deux nids d'Hirondelle de rochers sous la voûte du niveau inférieur des travées 4 et 5. Des traces d'anciens nids étaient également visibles.

Nid d'Hirondelle de rochers récents localisés sous la voûte de la pile 6

Ces deux possibilités de nidification ne seront pas accessibles avant septembre 2021 (phasage de marché) ou février 2022 (phasage alternatif), date de démontage de cette partie de l'échafaudage. Les nids étant utilisés d'une année sur l'autre, des nichoirs de substitution (3 au minimum) devront être mis en place afin de garantir la reproduction des couples concernés. L'écologue fournira les éléments nécessaires à l'entreprise pour la mise en place de cette action.

Suite à ce contrôle, la fermeture des échafaudages sur les piles 3 à 6 a démarré le mardi 15/12.

➢ Mesure R6. Limiter l'emprise des travaux et pistes d'accès.

Voir mesure R3 décrite ci-dessus.

➢ Mesure R7. Adaptation de l'échafaudage au niveau de l'Arc

Pour rappel, cette mesure vise à maintenir la fonctionnalité écologique de la ripisylve de l'Arc durant l'ensemble de la phase chantier.

A ce jour, l'échafaudage n'occupe pas ce secteur.

➢ Mesure R8. Modalités écologiques d'abattage des arbres

L'ensemble des travaux de coupes ou d'élagage a été réalisé hormis la culée aval qui fera l'objet d'une intervention en hiver 2021.

IV. Mesures compensatoires

➢ Mesure C1. Création de 30 gîtes à chiroptères intégrés à l'aqueduc

La réalisation de cette mesure est prévue à l'avancement des travaux et son contrôle sera réalisé après installation de l'échafaudage et au fur et à mesure que les gîtes seront réalisés.

Après échanges avec le chiroptérologue de l'équipe (R. Colombo, société Asellia), il a été décidé de créer un type de gîte supplémentaire sous formes de « fissures » (voir schéma ci-dessous) et ce, en complément des gîtes de type « chambres » comme cela avait été préconisé par Asellia dans le dossier dérogatoire. Ainsi, 15 gîtes de chacun de ces deux types seront installés sur l'ouvrage.

En effet, en complément de ce qu'il avait préconisé lors de la rédaction du dossier CNPN, le chiroptérologue pense aujourd'hui qu'un gîte de type fissure serait également très favorable aux chiroptères, notamment lorsqu'ils sont placés sous les arches d'un ouvrage. De plus, ce système est relativement facile à mettre en œuvre d'un point de vue technique.

Concernant l'implantation des gîtes de type « chambre », suite aux échanges avec les monuments de France, il est nécessaire de mettre en place une plaque de zinc au fond des cavités afin de protéger la pierre des fientes et de l'urine. Néanmoins, cette plaque poserait des problèmes d'accroche aux chiroptères lors de l'entrée au gîte. Des solutions sont actuellement en réflexion pour allier conservation de la pierre et fonctionnalité pour les chiroptères.

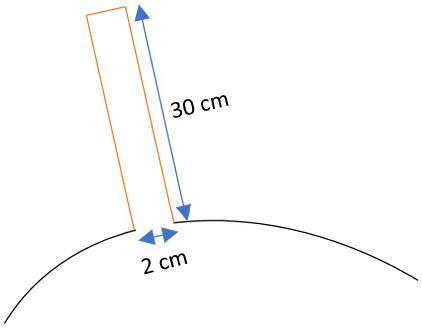


Schéma type du gîte de type « fissure »

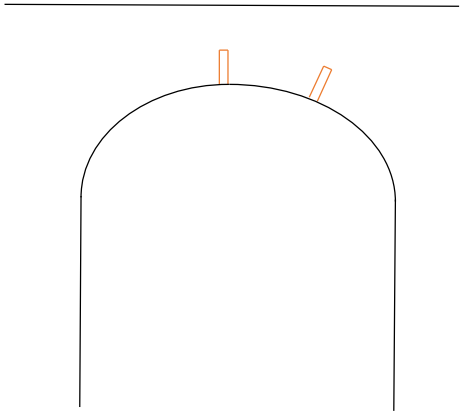


Schéma type de localisation des gîtes de type « fissure »

➢ Mesure C2. Création d'un gîte pour espèce à enjeu dans l'une des piles de l'aqueduc

Cette mesure doit être effectuée en fin de chantier.

➢ Mesure MA2. Mise en place du dispositif Alerte Chauve-souris

Cette mesure permet la mise en place d'un dispositif spécifique en cas de découverte d'un individu de chiroptère en phase travaux. Une formation de sensibilisation du personnel de chantier, notamment des maçons, a été réalisée le 02/12 par le bureau d'étude Asellia. Une plaquette de sensibilisation a été fourni et un protocole a été défini et présenté lors de cette sensibilisation (Cf. Annexe 1) en cas de découverte d'individus au sol, ou sur un plateau d'échafaudage – individu présumé en détresse (fourniture du matériel nécessaire à la récupération d'individus en détresse).

V. Prochaines étapes

La date du prochain audit sera fixée suivant l'avancement du montage des échafaudages sur la culée Nord et les niveaux supérieurs de piles 1 à 4. Selon le planning prévu au marché, cette phase devrait être réalisée avant le 1er février. Le prochain audit devrait être ainsi réalisé au début du mois de février 2021. Celui-ci aura pour principal objectif la poursuite de la mise en place du dispositif d'effarouchement comprenant le contrôle de l'ensemble des fissures avec bouchage ou mise en place de système anti-retours (dans le cas de découverte de chiroptères) avant fermeture de l'échafaudage. D'autres points seront également abordés et/ou contrôlés :

- Point sur la présentation du planning alternatif à la DREAL PACA ;
- Bon fonctionnement des guirlandes lumineuses ;
- Contrôles du respect des emprises (stockage et circulation des véhicules ;
- Contrôle de la bonne réalisation du débroussaillement de la culée Sud.

VI. Annexe 1

SOS - Chauve-souris
Consignes en cas de découverte d'une chauve-souris

Vous avez découvert une chauve-souris blessée ou localisée dans un lieu inhabituel ? Suivez ces premières consignes.

1 – En premier lieu, il s'agit de déterminer si l'animal est en difficulté.

- **Si elle est en vol ou s'envole à votre approche, c'est probablement un jeune/individu égaré.** Laissez une ouverture vers l'extérieur et laissez-la sortir seule. Passez au point 3.
- **Si la chauve-souris est au sol, sur un mur ou au soleil elle aura très probablement besoin d'aide.** Passez au point 2 puis 3.
- **Si la chauve-souris est localisée dans un disjointement/fissure :** Passez au point 3

2- Munissez-vous de la paire de gants en cuir dans le carton. Attrapez l'individu par le corps sans trop serrer, puis placez-le délicatement dans la boîte en carton. Remplissez la coupelle d'eau (pour qu'elle puisse boire), laissez le torchon de manière à ce qu'elle puisse s'y agripper. Mettez ensuite la boîte dans un endroit calme, frais et à l'ombre à l'abri d'un éventuel danger, tel qu'un chat.

Comme tous les animaux, une chauve-souris, si elle est blessée et qu'elle souffre, peut essayer de mordre pour se défendre lorsque vous l'attraperez. N'utiliser que les gants mis à disposition.

3- Appelez l'assistance environnementale qui vous donnera la marche à suivre.

Contact AGIR écologique

David : 06.80.73.26.24

Contact Asellia

Raphaël : 06.06.56.81.09

Les chauves-souris sont toutes insectivores en France. Elles ne sucent pas le sang et ne s'agrippent pas dans les cheveux. Vous ne craignez donc rien.

Les chauves-souris sont toutes protégées par la loi du 10 juillet 1976 relative à la protection de la nature, article L.411-1 du Code de l'Environnement et par arrêté ministériel du 23 avril 2007 (JORF du 10/05/2007). Il est interdit de les tuer ou de les perturber intentionnellement. Cette réglementation répond à l'état de conservation précaire de nombreuses espèces et doit conduire à adopter des compromis vers une cohabitation durable.

Oreillard montagnard (12g) – Molosse de Cestoni (25g)

Petit Rhinolophe (5g) et Pipistrelle (3g)