

Note technique

du Centre de ressources **Trame verte et bleue**

N°1 juin 2023

Réalisation d'un franchissement routier par la canopée de type Écuroduc

Coordination OFB : Ondine Deyrieux, Fabien Paquier et Zoé Veyssière.

Contributeurs : Anaëlle Atamaniuk (LPO Isère), Dominique Baillie (SOS Ecureuils roux et espèces sauvages), Maëlle Kernabon et Lucie Yrles (Cohab), Sébastien Laguet (Office national des forêts), Alexandre Movia (LPO Drôme).

SOMMAIRE

Mise en place du dispositif	3
Personnes et compétences à mobiliser	3
Choix du site	3
Principes clés	3
Contractualiser avec les propriétaires et avec le gestionnaire de la route	4
Outil de communication et de sensibilisation	4
Modèles d'écuroducs existants	5
Suivis après l'installation	6
Suivi technique du dispositif	6
Suivi de l'utilisation par la faune	6
Retours d'expériences	7
Installation d'un écuroduc – Savoie	7
Installation d'un écuroduc – Drôme	8
Installation d'écuroducs – Isère	9
Les différentes installations de l'Association COHAB	10
Fiche 1 : écuroduc à poulie simple	12
Fiche 2 : écuroduc à palan	14
Fiche 3 : fiche d'inspection	18
Pour aller plus loin	20
Annexes	21

En France, les collisions sur les routes constituent une des principales causes de mortalité liée aux activités humaines pour les écureuils roux (*Sciurus vulgaris*), espèce arboricole. Les axes routiers représentent en effet une discontinuité écologique majeure entre les milieux naturels pour de nombreuses espèces en entravant les déplacements de la faune pour se nourrir, se reproduire ou encore chercher un abri. Cela impacte fortement les déplacements des écureuils roux lorsque les houppiers ne sont plus en contact de part et d'autre de la route. Cela les oblige à descendre de l'arbre et à traverser un axe routier au niveau du sol, les rendant ainsi particulièrement vulnérables le temps de la traversée.

La mise en place de structures leur permettant de franchir en toute sécurité un axe de transport ou un obstacle a fait l'objet de multiples réflexions depuis quelques années. Face à l'absence de solutions pour réduire cette mortalité, l'association SOS Ecureuil roux et espèces sauvages a conçu un passage à faune situé dans la canopée, appelé « écuroduc ». Deux modèles ont vu initialement le jour : l'écuroduc à poulie simple et l'écuroduc à palan. Le concept tend aujourd'hui à se développer avec plusieurs projets d'installation portés par des collectivités territoriales, des associations et même des particuliers.

Cette démarche s'inscrit dans les actions de remise en bon état de la Trame verte et bleue, réseau de continuités écologiques terrestres et aquatiques identifiées à l'échelle régionale et locale. La préservation et la restauration des réservoirs et corridors écologiques sont des enjeux majeurs pour sauvegarder la biodiversité des territoires. La fragmentation et la destruction des milieux naturels constitue en effet une des pressions majeures exercées sur la faune et la flore et peuvent être causées notamment par la construction d'axes de transports.



L'écureuil roux est considéré avec sympathie par la population, ce qui facilite la mise en place de projets en sa faveur. L'installation d'un écuroduc constitue donc également un excellent levier pour communiquer sur le sujet des obstacles pour les déplacements de la faune que peuvent représenter les infrastructures routières sur les continuités écologiques. De plus, ce type de passage à faune présente de nombreux avantages : le dispositif est relativement peu coûteux, peu imposant et rapide à mettre en place en comparaison à d'autres types de passage à faune.

Notons que les écuroducs peuvent aussi bien servir pour les déplacements d'autres mammifères arboricoles comme le muscardin (*Muscardinus avellanarius*), le loir gris (*Glis*), le lérot commun (*Eliomys quercinus*) ou même la martre des pins (*Martes martes*)¹.

Ces dispositifs de passage canopée peuvent également être déployés dans les territoires d'outre-mer pour bénéficier à la faune arboricole tels que le paca (*Cuniculus paca*), le tatou (*Dasybus sp.*)

Afin d'améliorer leur efficacité, une capitalisation des différents types d'écuroducs existants sur la base de retours d'expériences est essentielle. La mise en place de ces dispositifs nécessite une connaissance et des compétences techniques précises à ne pas sous-estimer. En effet, leur installation par des organismes non spécialisés peut conduire à des dispositifs non pérennes ce qui peut engendrer un surcoût, une faible efficacité, des problèmes de sécurité pour les usagers de la route, et ainsi nuire à l'ensemble des écuroducs susceptibles d'être installés par la suite.

Les écuroducs sont une solution efficace pour diminuer la mortalité des écureuils sur les routes et pour sensibiliser la population sur ce sujet. Toutefois la meilleure des solutions reste de maintenir et d'entretenir la continuité des houppiers en veillant à ce que de grands arbres se rejoignent au-dessus des axes de transport – à une hauteur supérieure à celle du gabarit routier – afin de conserver une connexion naturelle et permettre le passage des mammifères arboricoles.



© P. Massit (OFB)

1 Source : association SOS écureuils roux et espèces sauvages, retour d'expérience sur le dispositif Pont-Sainte-Maxence.

MISE EN PLACE DU DISPOSITIF

Un écuroduc est un corridor écologique artificiel, ayant pour but de favoriser le passage des écureuils en toute sécurité au-dessus d'une infrastructure linéaire de transport – le plus souvent une route –, réduisant ainsi l'effet de fragmentation de ces dernières.

Ce dispositif est réalisé avec une corde ou un élastique tendu au-dessus de l'obstacle à franchir permettant le passage en hauteur. Les espèces arboricoles préféreront emprunter ce passage en hauteur plutôt que de retourner au sol pour traverser la route. Toutefois, comme tout dispositif, il nécessite une attention particulière lors de son installation et de son suivi technique.

Personnes et compétences à mobiliser

Les écuroducs sont des dispositifs nettement moins contraignants à installer que d'autres types de passages à faune, ce qui peut permettre à tout type d'acteur, Parc national, Parc naturel régional, Département gestionnaire des routes, association ou commune, de mettre en place et d'investir dans ce type de projets plus facilement. Toutefois, leur conception et leur mise en place doivent associer étroitement :

- **un écologue** pour coordonner le projet et déterminer la meilleure localisation pour le dispositif,
- **le service gestionnaire de la route** pour bien identifier les contraintes à prendre en compte,
- **des personnes qualifiées et aguerries aux techniques de la grimpe dans les arbres et aux cordages** pour sa mise en œuvre.

Choix du site

Le choix du lieu d'installation d'un nouvel écuroduc est basé sur le constat d'une mortalité importante d'écureuils sur un point d'un axe routier. Ce constat s'appuie sur les observations réalisées par le gestionnaire de la route, la collectivité, le gestionnaire d'aire protégée, les salariés ou bénévoles d'une association naturaliste ou des particuliers. Dans certains territoires, des programmes spécifiques sont mis en place afin d'étudier l'impact des axes routiers sur les déplacements de la faune sauvage, comprenant par exemple la mise à disposition d'une application pour permettre aux usagers des routes de localiser des lieux de collision avec la faune sauvage. Une analyse des corridors écologiques par imagerie aérienne et une visite de terrain permettront de s'assurer de la pertinence du lieu choisi.

Principes clés

Les principes clés suivants sont à respecter pour améliorer la sécurité, le fonctionnement et l'utilisation de l'écuroduc :

- **Origine des cordes utilisées** : certains acteurs font le choix de réutiliser des cordes d'escalade ou d'amarrage. Il s'agit de matériel réformé pour son utilisation première (grimpe, marine) mais encore en bon état pour être réutilisé. Régulièrement les clubs de sports, les professionnels de grimpe, les marins sont obligés de réformer des cordages qui sont en bon état mais qui n'ont plus le droit d'être utilisés pour sécuriser la personne. On peut par exemple utiliser des amarres recyclées pour la corde principale du dispositif et des cordes d'escalades pour les montages fusibles et systèmes de sécurité. Afin de renforcer la résistance des cordes d'escalade et d'offrir une structure plus large pour le passage des animaux, il est également possible de les tresser pour former une chaînette qui pourra être utilisée comme corde principale de l'écuroduc. Certains acteurs font le choix d'utiliser exclusivement des cordes neuves. Les avis divergent sur ce point et à ce jour, rien ne permet de trancher entre l'utilisation de cordes neuves ou réformées. Quoiqu'il en soit, afin de garantir la sécurité de chacun, le matériel utilisé doit avoir été traité au préalable contre les intempéries ainsi que les UV, comme c'est généralement le cas pour les cordes d'escalades et marines.
- **Diamètre de la corde** : un minimum de 14mm de diamètre est préconisé, toutefois les retours d'expériences indiquent qu'un diamètre plus large (de l'ordre de 30 mm) favorise l'utilisation du passage aérien.
- **Distance entre les arbres** : en fonction de la distance qui sépare les arbres, il faudra déployer le modèle d'écuroduc adapté.
- **Hauteur de sécurité** : une hauteur minimale de 7 mètres doit être respectée lors de l'installation d'un écuroduc au-dessus d'un axe routier.
- **Recouvrement par des branches** : il est important de veiller à ce que des branches recouvrent le dispositif ; en effet, plus l'écuroduc est à découvert, plus les écureuils seront hésitants à l'emprunter.
- **Choix de l'essence des arbres supports** : les chênes et les hêtres centenaires semblent être adaptés pour accueillir ce dispositif, les différents retours d'expériences ont montré un très faible impact sur le chêne. Côté hêtre, le fait de poser des chaînettes en cordes d'escalades plutôt que des sangles permettent de répartir la charge en multipliant les points de contacts et donc de préserver la fragile écorce de cette espèce.
- **Caractéristiques des arbres supports** : de grands arbres supports robustes et en bonne santé sont nécessaires pour pouvoir y accrocher l'écuroduc.
- **Connexion des arbres supports** : la continuité arborée, c'est-à-dire la connexion des arbres supports à d'autres arbres de part et d'autre de la route, est nécessaire pour assurer une utilisation de l'écuroduc.



- **Trafic routier** : sur les axes où le trafic est dense et la vitesse élevée, les traversées se font moins facilement voire pas du tout, il faut donc prioriser des projets d'écuroduc au-dessus des voies peu fréquentées.
- **Favoriser le passage des animaux** : il peut être intéressant de disposer des mangeoires pour attirer les écureuils à proximité de l'écuroduc afin qu'ils se familiarisent avec ce dernier et pour les inciter à l'emprunter.

En amont de l'installation de l'écuroduc, on réalise un dimensionnement de l'ouvrage, comprenant le calcul du gabarit routier pour déterminer la longueur de corde nécessaire, le choix du diamètre de la corde, le calcul du poids nécessaire pour le lest afin de maintenir le cordage tendu.

Afin d'attirer les écureuils sur le dispositif, plusieurs méthodes peuvent être mises en place, telles que placer un récipient à noix de chaque côté du cordage, imprégner les cordages d'odeur d'écureuils nouveau-nés ou encore imbiber la corde d'huile de noix.

Contractualiser avec les propriétaires et avec le gestionnaire de la route

Pour pouvoir installer un écuroduc, il faut au préalable signer une convention avec les propriétaires des terrains où se situent les arbres porteurs, ainsi qu'avec le gestionnaire de l'infrastructure routière. Cette convention peut également prendre en compte la rétrocession de l'écuroduc au gestionnaire routier une fois le passage installé. Il pourra se charger du suivi ou faire appel à l'organisme qui s'est chargé de l'installation du dispositif

Lors de l'installation, il faut prévoir une coupure de la circulation routière, pouvant être mise en place avec des organismes qualifiés (gendarmerie, police, service voirie etc.).

Outil de communication et de sensibilisation

Les écureuils bénéficiant d'une large sympathie de la population, les écuroduc sont des dispositifs particulièrement intéressants pour communiquer sur les enjeux liés aux continuités écologiques. La mise en place de panneaux de sensibilisation à proximité d'écuroduc installés dans des parcs, près de sentiers ou en bord de route permet d'informer les promeneurs de l'impact néfaste des infrastructures de transports sur la Trame verte et bleue du territoire.



Exemple de panneau de sensibilisation

MODÈLES D'ÉCURODUCS EXISTANTS

En amont de l'installation de l'écuroduc, un choix doit être fait sur le modèle d'écuroduc à installer en fonction du gabarit routier, de la distance des arbres, du budget alloué et des capacités d'entretien dans le temps.

- **Écuroduc à poulie unique (Fiche 1)** : adapté aux distances relativement faibles (moins de 30 m) ; développé par l'association SOS Écureuils roux.
- **Écuroduc à palan (Fiche 2)** : ce dispositif développé par SOS Écureuils roux associe la poulie à un palan. Cette méthode est particulièrement intéressante pour la mise en place d'écuroduc de plus grande envergure (plus de 30 m) avec une masse plus importante, tout en gardant un système de contrepoids d'un maximum de 20 à 25 kg.
- **Écuroduc à cordage simple** : la corde est fortement tendue sans utilisation de poulie. Ce dispositif a été réalisé par le Parc national du Mercantour. Le premier retour d'expérience après une saison hivernale ne signale aucun désagrément.

- **Écuroduc à élastique** : dispositif alternatif imaginé par l'organisation COHAB, basée dans le département de l'Hérault et spécialisée dans la pose d'écuroducs. L'objectif de ce type d'écuroduc est notamment de diminuer les contraintes exercées aux arbres d'attache et de réduire les risques de sécurité en s'affranchissant du contrepoids ou du lest. L'effet de balancier du contrepoids lors d'épisode venteux ou de chute est ainsi évité.
- **Écuroduc multiple dit « araignée »** : dispositif proposé par le CEREMA consistant à relier les arbres porteurs de chaque côté de la route à trois autres arbres. Cela permet de familiariser les écureuils avec le dispositif dans un environnement sécurisé, c'est-à-dire qui n'est pas au-dessus de la route, et de les guider vers l'écuroduc.
- **Ponts suspendus** : à l'étranger, d'autres dispositifs sont également mis en place tels que le Nutty Narrows Bridge par exemple. Toutefois, le manque aux données (de construction, d'efficacité, de coût, de suivi) ne nous permet pas de présenter en détail ce type de dispositif.



© SounderBruce CC BY-SA 4.0

RÉCAPITULATIF DES CARACTÉRISTIQUES DES PRINCIPAUX MODÈLES D'ÉCURODUCS

MODÈLE	CARACTÉRISTIQUES	AVANTAGES	INCONVÉNIENTS
Écuroduc à poulie	Matériau : cordes d'escalade et d'amarre de bateau recyclées, poulie, lest Ø corde : 14-16 mm Coût approximatif : 1 500€	Coût réduit de pose Utilisation de matériels recyclés Amarres de bateau résistantes à une utilisation permanente en extérieur	Suivis réguliers nécessaires Diamètre de la corde plus faible Coût de maintenance élevé Remplacement du matériel à prévoir
Écuroduc à palan	Matériau : cordes d'escalade et d'amarre de bateau recyclées, palan (deux poulies), lest Ø corde : 33-36 mm Coût approximatif : 1 500€	Diamètre de corde plus élevé Longueur d'écuroduc plus élevée Réduit le déplacement et la masse du contrepoids nécessaire Installation plus sécurisée Amarres de bateau résistantes à une utilisation permanente en extérieur	Suivi régulier Installation plus complexe Coût de maintenance élevé Remplacement du matériel à prévoir
Écuroduc	Matériau : câble élastique pré-tendu Ø corde : 33 mm Coût approximatif : 4 000€	Matériel normé Matériel résistant aux UV Sans contrepoids, donc la sécurité est accrue Diamètre de corde élevé Durée de vie élevée (environ 10 ans) Moins de contraintes sur les arbres porteurs Faible maintenance	Pose coûteuse Fabrication sur mesure nécessaire Remplacement du matériel à prévoir



SUIVIS APRÈS L'INSTALLATION

Suivi technique du dispositif

Cet équipement nécessite une attention particulière après la pose, c'est un dispositif « vivant » qui nécessite en effet des interventions régulières. Dans le cas des écurouducs à poulie et à palan, une inspection devra être effectuée dans les mois qui suivent afin :

- de retendre le système qui s'est naturellement allongé pour prendre définitivement sa place.
- d'inspecter visuellement les poulies et autres matériels de connexion qui seront à examiner régulièrement par la suite.
- de vérifier le lest : le poids va s'alléger un peu avec le temps. Il faudra vérifier que cela ne laisse pas trop de ballant avant d'imaginer un éventuel changement si le besoin s'en fait sentir.

Ces contrôles devront être effectués a minima 1 mois, 6 mois et 12 mois après l'installation, puis de manière annuelle. Ils devront également être systématiques après une tempête ou des conditions météorologiques exceptionnelles. A titre d'exemple, la fiche d'inspection (fiche 5) permet d'identifier les zones et les aspects à contrôler.

Suivi de l'utilisation par la faune

Plusieurs méthodes peuvent permettre de suivre l'efficacité de l'écuroduc :

- **Mangeoires** : le plus simple est de disposer des mangeoires remplies de noix colorées à l'aide de colorants alimentaires non toxiques au niveau d'un des deux arbres support. On cherchera ensuite la présence de coques de noix de l'autre côté de la route. Cela permet un constat rapide et facile de la traversée ou non du dispositif par des écureuils. Il faudra prévoir un système permettant une recharge facile et régulière.
- **Traces** : regarder au pied des arbres supports les reliefs caractéristiques du repas des écureuils.
- **Pièges à empreintes** : peuvent être une solution efficace pour vérifier si l'écuroduc est bien utilisé par des écureuils.
- **Pièges photographiques à détecteur de mouvements** : ils permettent d'obtenir des clichés des écureuils en train de traverser la route sur l'écuroduc et de les diffuser par la suite lors de campagnes de sensibilisation. Il faudra toutefois vérifier régulièrement qu'ils n'ont pas bougés de place. De plus, l'appareil photographique est souvent davantage déclenché par le passage d'oiseaux plutôt que celui d'écureuils et par le mouvement du feuillage.

- **Témoignages** : une façon simple de faire vérifier l'efficacité de l'installation est de demander aux habitants s'ils ont vu les écureuils utiliser le dispositif.

Il peut également être intéressant de mettre en place un suivi en collaboration avec des étudiants en écologie ou des bénévoles afin de réaliser des observations régulièrement.

RETOURS D'EXPÉRIENCE

Installation d'un écuroduc par l'Office national des forêts (ONF) à la demande de la commune de La Motte-Servolex en Savoie

La Motte-Servolex, située en Savoie, est une commune périurbaine de Chambéry. Ces vingt dernières années, une augmentation de nouveaux projets de constructions liés à l'extension de l'agglomération ont mis à mal les continuités écologiques présentes sur le territoire.

Dans une volonté de restaurer les continuités écologiques, majoritairement fragmentées par les axes routiers, la commune a fait appel à l'ONF afin de mettre en place des écuroducs sur des emplacements recensant une forte mortalité d'écureuils roux. Au total, trois écuroducs à poulies ont été installés en ville par les élagueurs-grimpeurs de l'ONF.

LOCALISATION

Le choix du lieu d'installation des écuroducs s'est fait en fonction des données de collision et d'écrasement d'écureuil.

DÉMARCHES ADMINISTRATIVES

La commune s'est renseignée au préalable auprès des gestionnaires des voiries concernées pour connaître la hauteur minimale d'installation autorisée pour les infrastructures situées au-dessus des routes. Afin d'installer les écuroducs, l'ONF a demandé des arrêtés de fermeture de voiries pour sécuriser les chantiers.

COÛT

Les projets de pose d'écuroducs ont été financés par la commune. Le coût d'installation des 2 derniers écuroducs en 2019 est de 3 900€ au total (1 950 € par écuroduc).

DIFFICULTÉS RENCONTRÉES

Les écuroducs sont situés en ville et ont fait malheureusement l'objet de nombreuses dégradations. Afin de limiter le coût lié au remplacement des pièces détériorées, il a été décidé d'utiliser du matériel de récupération, comme par exemple pour les contrepoids qui ont été à de multiples reprises cassés, détachés voire coupés.

Un problème récurrent a été observé pour les différents écuroducs : une dégradation rapide du cordage en chanvre naturel de 32mm de diamètre. Les hypothèses avancées pour expliquer cette dégradation sont d'origines climatiques. La Savoie possède un climat rude, avec de la neige et du gel en hiver, ce qui pourrait expliquer une dégradation rapide du cordage tendu presque à l'horizontale. Au bout d'à peine trois ans une corde s'est défilée. L'ONF s'est chargé de remplacer le matériel.

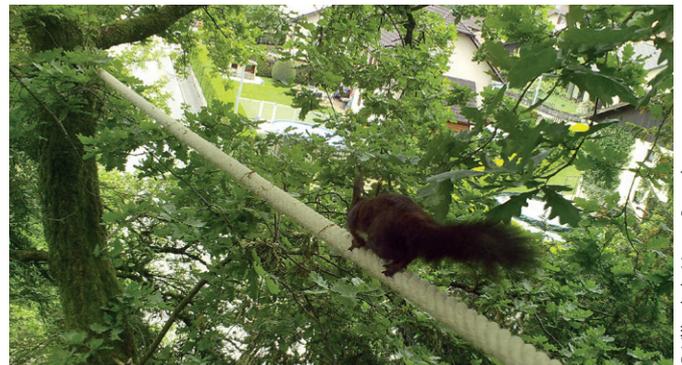
POINTS FORTS ET CLÉS DE RÉUSSITE

Afin de pallier aux problèmes de dégradations volontaires observées et de communiquer plus largement sur les enjeux liés aux continuités écologiques, la commune a installé des panneaux de sensibilisation au pied de certains écuroducs. Suite à leur installation, une baisse des dégradations a pu effectivement être constatée.

Si les écuroducs représentent une solution pour la restauration des corridors écologiques pour les écureuils roux, cette solution n'est que temporaire. L'objectif est de laisser pousser les arbres au-dessus des axes routiers pour permettre à la canopée de gagner en densité et ainsi aux écureuils de se déplacer via cette voûte arborée. Pour cela, il est essentiel de former et sensibiliser les propriétaires, gestionnaires de voirie et élagueurs afin qu'ils fassent attention lors des tailles d'arbres à favoriser les contacts entre les arbres au niveau de la canopée au-dessus des routes.

CONTACT

Mail : sebastien.laguet@onf.fr



Installation d'un écuroduc par la LPO dans la Drôme

Dans le cadre du contrat vert et bleu mis en place sur le territoire du Grand Rovaltain en 2016, la délégation Drôme-Ardèche de la LPO Auvergne Rhône-Alpes s'est donnée comme objectif d'étudier l'impact des infrastructures linéaires sur les déplacements de la faune sauvage.

Un des principaux objectifs de ce projet est la sensibilisation du grand public à la thématique des corridors écologiques, ainsi que la réduction de l'impact des infrastructures de transport sur la biodiversité. C'est dans cette dynamique qu'un écuroduc a été installé au niveau de l'espace naturel sensible de Lorient.

LOCALISATION

Afin de déterminer un emplacement pertinent pour la mise en place d'un écuroduc, la LPO a principalement recours à sa base de données regroupant les signalisations de collisions d'automobiles avec des animaux sauvages. La LPO a notamment contribué au développement d'une interface sur smartphone (module mortalité sur l'application Naturalist) afin de permettre aux passants de signaler la présence d'animaux retrouvés percutés sur les chaussées n'importe où sur le département.

Concernant l'écuroduc de Lorient, le choix exact de l'emplacement s'est fait après discussion avec une écogarde du département de la Drôme travaillant sur L'ENS Domaine de Lorient. En plus de l'observation d'une population nombreuse d'écureuils, une ripisylve et une zone arborée se situent de part et d'autre de l'axe routier. La localisation exacte du site correspond également à un sentier de promenade fréquenté, ce qui permet de sensibiliser en même temps le grand public et de communiquer sur le projet et la thématique des collisions de véhicules avec la faune sauvage.

MISE EN PLACE DE L'ÉCURODUC

Le dispositif mis en place est un écuroduc à poulie simple. Pour l'installer, la LPO a fait appel à un cordiste professionnel. Il s'est inspiré des documents rédigés et mis à disposition par l'association SOS Ecureuil roux, tout en y apportant quelques modifications. Accroché en dessous de l'écuroduc, un panneau en aluminium avec la découpe de la silhouette d'un écureuil permet de sensibiliser les passants et randonneurs à l'utilité d'un tel dispositif et les enjeux qui y sont associés.

POINTS FORTS ET DIFFICULTÉS RENCONTRÉES POUR CE PROJET

L'écureuil est une espèce remportant une adhésion forte de la part d'une grande partie de la population, ce qui permet de communiquer plus largement sur les problèmes posés par les infrastructures routières sur les continuités écologiques et la faune sauvage. La mise en place de projets pour cette espèce est ainsi plus facilement soutenue par les élus.

Lors de l'installation, un arrêt temporaire de la circulation a dû être mis en place par le département afin de garantir la sécurité de tous les usagers.

CONTACT

Mail : alexandre.movia@lpo.fr

Site internet : <https://auvergne-rhone-alpes.lpo.fr/lpo-locales/drome-ardeche/>

Vidéo de présentation : https://youtu.be/T_N53yqe27k





Installation d'écuroducs par la LPO en Isère

Depuis 2018, dans le cadre du contrat vert et bleu de la métropole de Grenoble, le projet Écureuil et Hérisson est porté par la Ligue pour la Protection des Oiseaux Auvergne Rhône-Alpes, délégation de l'Isère.

La première étape de ce projet est d'identifier les points noirs. C'est-à-dire les points où des écureuils écrasés sont relevés et où il y a donc une rupture manifeste d'une continuité écologique par une infrastructures de transport.

La seconde étape est ensuite de proposer des aménagements en conséquence. Pour les écureuils, il s'agit par exemple de proposer des écuroducs. C'est un système de cordage entre deux arbres de part et d'autre de la route permettant de pallier au manque de branches jointives au-dessus des routes, obligeant les écureuils à un retour au sol pour la traverser.

De février 2019 à novembre 2020, un total de 12 écuroducs ont été installés. Pour leur mise en place, l'élagueur engagé par la LPO s'est basé sur le document expliquant l'installation d'un écuroduc à poulie simple rédigé par l'association SOS Écureuil roux, tout en l'adaptant au terrain lorsque nécessaire.

LOCALISATION

La localisation des sections de routes les plus meurtrières pour les écureuils est possible grâce à la plateforme collaborative de la LPO Faune-Isère (faune-isere.org) qui permet la saisie d'observations naturalistes en ligne et grâce à l'enquête participative sur [geonaturecitizen2](https://geonaturecitizen2.org). Les écuroducs sont ensuite installés sur les emplacements où une mortalité forte d'écureuils est observée.

DÉMARCHE ADMINISTRATIVE

Une fois l'emplacement choisi, la LPO coordonne le projet. L'association prend contact avec les propriétaires de la parcelle et la commune concernée pour obtenir leur accord. En parallèle, l'élagueur professionnel valide la faisabilité technique. La validation du conseil municipal de la commune concernée est primordiale puisque c'est la commune qui aura ensuite la charge de l'entretien de l'écuroduc (une fois que la période de prise en charge de l'entretien par la LPO dans le cadre du contrat vert et bleu est passée).

L'entretien de l'écuroduc consiste en des vérifications de l'ouvrage après un mois, six mois, un an de pause, puis tous les ans.

Une fois la convention signée, l'écuroduc peut être installé. D'après l'expérience de la LPO de l'Isère. Il faut compter environ un an entre le lancement du projet et l'installation de l'écuroduc. Cette durée est très fluctuante et dépend majoritairement des délais de réponse de chaque acteur et de l'implication dans le projet.

La démarche auprès des propriétaires est particulièrement sensible. Il s'agit d'un travail pédagogique qui peut être assez chronophage selon les dossiers et la sensibilité des propriétaires aux enjeux de biodiversité. Il est donc préférable, dans un souci de facilité et de gain de temps, de choisir une parcelle communale si le site présente des avantages équivalents à une parcelle privée à proximité. Si la parcelle privée reste le meilleur choix, une implication de la commune dans les démarches auprès du propriétaire peut aussi faire gagner du temps.

POINTS FORTS ET CLÉS DE RÉUSSITE

Concernant le matériel utilisé, le LPO essaie au maximum de faire appel à des bénévoles ou à des clubs d'escalades pour récupérer des cordes, n'achetant du matériel neuf que si cela est vraiment nécessaire.

DIFFICULTÉS RENCONTRÉES

Pour le suivi de l'écuroduc, un piège photographique a été installé. Chaque photo était directement envoyée sur un téléphone, ce qui a rapidement posé problème compte tenu du nombre de photos transmises. En effet, l'appareil se déclenchait à chaque mouvement des branches. Sa batterie se vidait très rapidement. Malgré cet échec, des informations d'écureuils en train d'emprunter l'écuroduc ont été envoyées par des passants à la LPO.

Il a été constaté que les écureuils utilisent le dispositif au bout d'une période d'environ 6 mois.

PERSPECTIVES

Un projet de sensibilisation est programmé pour 2022, visant à installer des panneaux explicatifs au pied des écuroducs situés à proximité de parcs urbains. Des projets scolaires construits autour du dispositif ont également pu être mis en place. Ils permettent d'aborder avec les élèves les questions des déplacements de faune, de continuités écologiques et des problèmes causés par les infrastructures.

CONTACT

Mail : anaelle.atamaniuk@lpo.fr

Site internet :

<https://auvergne-rhone-alpes.lpo.fr/lpo-locales/isere/>



Les différentes installations de l'Association COHAB

L'association COHAB a été créée par Lucie Yrles et Maëlle Kermabon et résulte d'une volonté de réduire l'impact des infrastructures routières sur la faune sauvage. L'association travaille en partenariat avec la société Phytofeel, spécialisée dans les techniques de grimpe d'arbre et la conception d'installations arboricoles.

LES DIFFÉRENTS PROJETS

En 2017, COHAB a installé 3 écuroducs en corde d'escalade neuves dans l'Hérault pour la LPO Hérault avec le soutien financier du Département et de la Fondation Norauto.

Grâce au suivi de maintenance annuel, il a été observé :

Une usure anormale du matériel : au bout de 3 ans, la corde était déformée par le soleil (plus aucune élasticité) pour éviter une rupture les écuroducs ont été déposés et remplacés par un nouveau système en élastique

Une mortalité d'écureuils sûrement due à un diamètre de corde trop faible Ø12 mm

Un balancement du contrepoids très important et dangereux lors d'épisodes venteux. Ce qui a poussé COHAB à réfléchir à un système sans contrepoids pour ne pas abîmer les arbres et éviter de trop les contraindre et assurer une meilleure sécurité routière.

Grâce à cette expérience, l'association COHAB a conçu un écuroduc avec un diamètre supérieur (22 mm au lieu de 12) et sans éléments intermédiaires (poulies, mousquetons etc...) dans le cadre d'un projet pour le compte de la Métropole du Grand Nancy en utilisant des épissures comme dans la marine.

LOCALISATION ET MISE EN PLACE

En 2019, un premier écuroduc est mis en place avec la métropole du Grand Nancy au sein même de la ville. L'objectif de communication est fort : proche d'une école et visible par tous les passants, l'écuroduc est ici un outil de sensibilisation idéal. L'utilisation de mangeoires rechargeables en noix depuis le sol, permet de faire participer les habitants et les enfants du quartier. Des panneaux pédagogiques sont également installés afin d'informer sur la démarche et les enjeux associés dont notamment la fracture des continuités écologiques par l'urbanisation et les axes routiers. L'équipe d'élagueurs professionnels du service des espaces verts de la métropole a également été formée afin de permettre un meilleur suivi de l'écuroduc installé. Au total, ce sont quatre écuroducs en milieu urbain qui sont installés sur deux communes de la métropole du Grand Nancy (Vandœuvre-lès-Nancy et Jarville-la-Malgrange). Leur mise en place est réalisée suite à la réponse d'un appel à projets Trame verte et bleue lancé par l'Agence de l'eau Rhin-Meuse avec la DREAL et la Région Grand-Est. Le coût global de l'opération, compre-

nant les écuroducs, les dispositifs photographiques de suivi et une journée de formation des élagueurs de la métropole, s'élève à 15 000€ (20% financé par la métropole, 50% par la DREAL et 30% par le FEADER).

Tous les éléments intermédiaires (poulie, mousquetons etc.) sont supprimés et remplacés par des techniques de matelotage. La corde utilisée, d'un diamètre de 22mm, est traitée anti UV pour mieux résister aux conditions extérieures. Afin d'ajouter une note esthétique, les contrepoids ont été sculptés par les services des espaces verts de la métropole en forme de noisette.

L'association développe un nouveau dispositif avec le groupe Phytofeel : l'écuroduc élastique. L'objectif est de réduire au maximum les contraintes exercées par les cordages de l'écuroduc sur les arbres porteurs et d'augmenter la sécurité des passants. Le diamètre de la corde est augmenté à 33mm. Plusieurs écuroducs élastiques ont été installés dans l'Hérault, le Lot, l'Aude et l'Essonne.

POINTS FORTS ET CLÉS DE RÉUSSITES

Chaque projet a été dynamisé par un excellent travail d'équipe entre les différents partenaires. Le contact établi avec les différentes équipes continue à être maintenu et permet d'avoir des retours d'expériences qui sont ensuite valorisés pour améliorer les dispositifs.

Un reportage réalisé par France 3 sur les écuroducs installés a généré un engouement important pour la démarche. Cela montre le capital sympathie par excellence de l'écureuil.

De nombreux paramètres entrent en jeu pour l'efficacité d'un écuroduc, tels que le diamètre de la corde, la densité et la vitesse du trafic, la distance de l'écuroduc, les matériaux utilisés etc. Pour améliorer l'infrastructure, Cohab a lancé un projet collaboratif avec les étudiants de l'association étudiante GNAUM (Groupement NATuraliste de l'Université de Montpellier) qui met en place des actions de sensibilisation à la préservation de l'environnement et de la biodiversité. L'objectif de cette collaboration est de rédiger et mettre en place un suivi des écuroducs installés par Cohab afin de récolter et de valoriser davantage de connaissances sur l'efficacité des écuroducs. Au total, la rédaction du protocole, le suivi des écuroducs et l'analyse des résultats s'étalera de 2021 à 2023.



© COHAB



© COHAB



© COHAB



© COHAB

1 – Ecuroduc à contrepoids en corde de haubanage et épissures, Grand Nancy 2021

2 – Ecuroduc élastique à Valflaunès (34) – juin 2021

3 – Observation d'écureuil à Lagamas, Août 2021 France 3 sur les écuroducs installés a généré un engouement important pour la démarche. Cela montre le capital sympathie par excellence de l'écureuil.

4 – Ecuroduc élastique – Cuxac Cabardès (11) - 2021

LIMITES ET DIFFICULTÉS RENCONTRÉES

Le territoire de l'Hérault présente une végétation plutôt basse, posant davantage de difficultés quant au choix de l'emplacement de l'écuroduc dépendant de la présence d'arbres supports suffisamment hauts.

La principale difficulté pour l'organisation du projet concerne la lourdeur des démarches administratives. Il faut donc les anticiper au maximum.

Le suivi par piège photographique s'est révélé être insuffisant, avec des pièges souvent déréglés par le passage des animaux et le mouvement du feuillage, saturant très rapidement les cartes SD. Pour pallier à ce problème de saturation, des pièges photographiques connectés permettant de relever les données à distance sont utilisés, permettant ainsi un suivi plus régulier. En se rapprochant d'homologues anglais, la mise en place de pièges à empreintes s'est révélé être une méthode efficace mais qui nécessite des passages réguliers pour les relevés afin d'éviter que les empreintes deviennent illisibles.

ÉCURODUCS À ÉLASTIQUES

L'objectif est de réduire au maximum les contraintes exercées par le contrepoids de l'écuroduc sur les arbres porteurs utilisés pour son installation. Lors d'épisodes de vents violents, cela permet d'éviter que le contrepoids vienne heurter le tronc ou une autre partie de l'arbre. La matière élastique de la corde

permet aux arbres d'être libres de leurs mouvements, tout en permettant à la corde de rester tendue du fait de ses propriétés élastiques. Ces propriétés sont donc particulièrement intéressantes en région venteuse. De plus, le recours à un lest n'est plus nécessaire, ce qui permet l'installation d'une infrastructure plus sûre pour les passants en environnement urbain. La corde est aussi traitée anti UV afin d'améliorer sa tenue dans le temps.

PERSPECTIVES

Un autre modèle est également en cours de réflexion afin de permettre non seulement aux écureuils de traverser les axes routiers, mais aussi à d'autres espèces arboricoles telles que la genette, victime également de collision avec les automobiles. S'inspirant des modèles mis en place en Australie pour les marsupiaux, il s'agit d'un tunnel suspendu afin de permettre aux animaux de ne pas traverser complètement à découvert.

En janvier 2023, l'association a également développé un écuroduc araignée pour le Département de l'Hérault à Cruzy.

CONTACT :

Tél : 06 52 47 21 56

Mail : cohabitation.sauvage@gmail.com

Site internet www.cohab.eco

FICHE 1

ÉCURODUC À POULIE SIMPLE

Il s'agit du dispositif le plus simple à mettre en place. Cependant, il n'est adapté qu'à des distances faibles (une dizaine de mètres). La corde utilisée est également de plus faible diamètre afin de ne pas surcharger en poids la poulie qui est plus petite et moins résistante contrairement au système de palan.

DONNÉES

Hauteur minimale

**6-10
mètres**

Tension

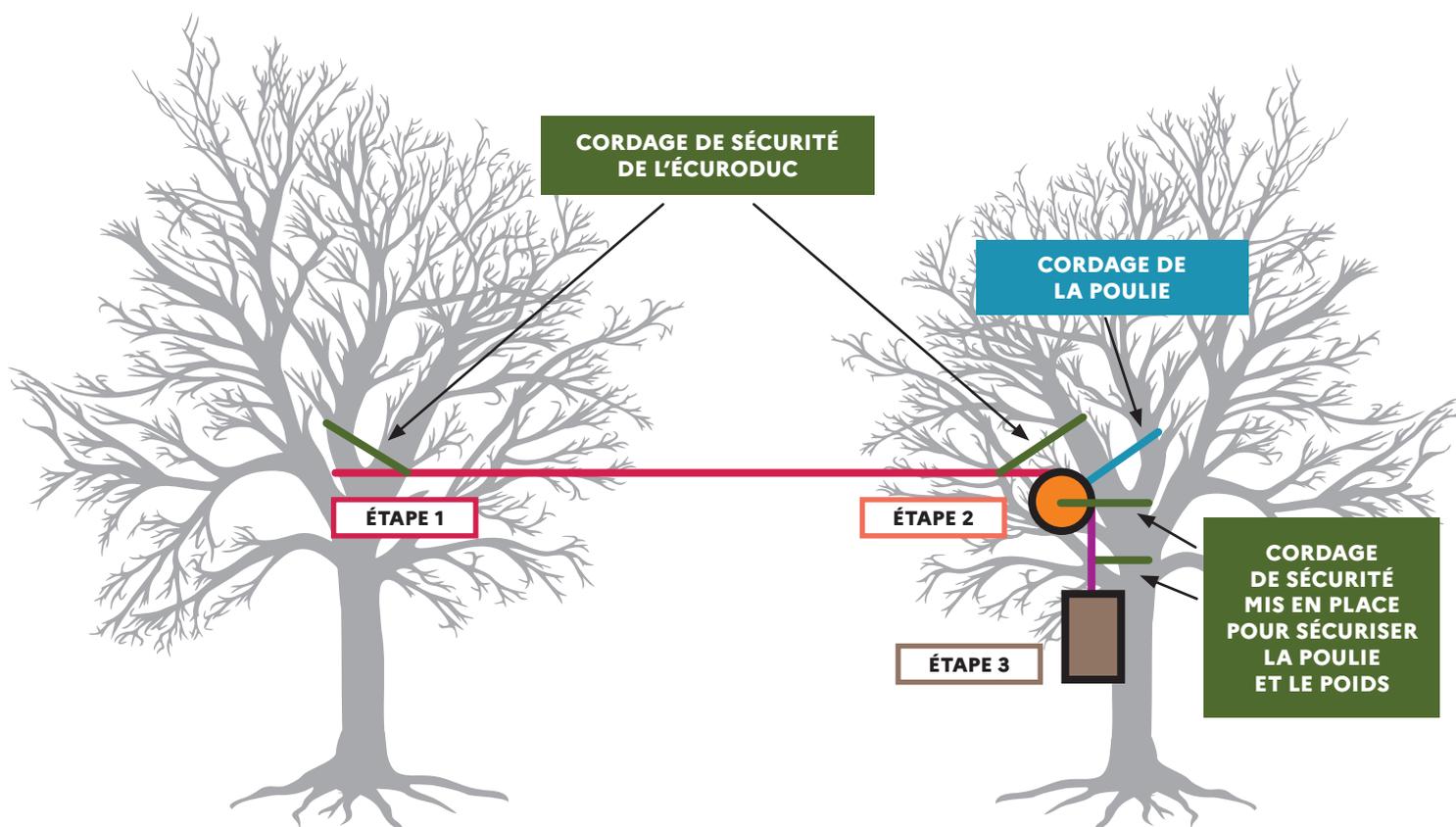
1 kg/m
à ajuster suivant
la longueur du dispositif

Diamètre corde

14 mm

Avantages

**simple
et peu
coûteux**



INSTALLATION

L'arbre doit être sain et apte à supporter le système (éviter les arbres étêtés, blessés, sujets à une faiblesse). Le système doit tenir dans le temps et tenir compte de la croissance et de l'évolution de l'arbre support. L'objectif est d'être le moins impactant possible sur son évolution.

ÉTAPE 1 PARTIE FIXE DE L'ÉCURODUC

L'écuroduc est terminé en boucle via un nœud de chaise avec surliure bleue.

La boucle de l'écuroduc est connectée à l'arbre par un mousqueton fixé à une chaînette.

Afin de supprimer tout risque de chute de l'écuroduc sur la voie publique, il faut sécuriser chaque nœud de fixation et chaque partie mécanique par un cordage de sécurité.

Ces cordages de sécurité sont fixés directement au tronc de l'arbre et à l'écuroduc via un anneau ou Huit d'escalade largement supérieur au diamètre de l'écuroduc afin de le laisser libre de tout mouvement.

La longe de sécurité doit être suffisamment « molle » pour permettre à l'écuroduc de se tendre et doit être suffisamment éloignée de la poulie pour permettre à l'écuroduc de se détendre.



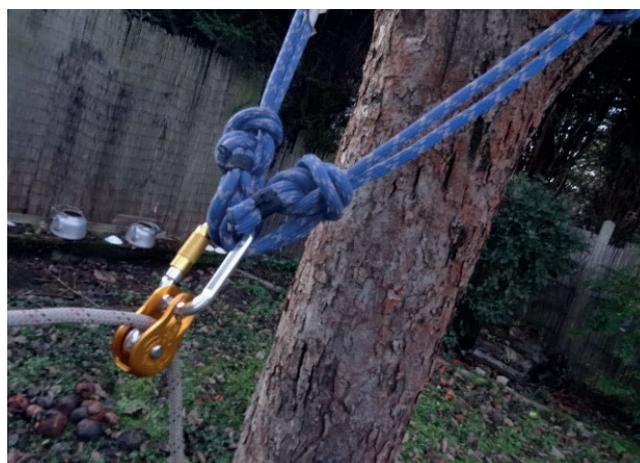
ÉTAPE 2 INSTALLATION DE LA POULIE À L'AUTRE EXTRÉMITÉ DU CORDAGE

Faire passer l'amarre (écuroduc) dans la poulie.

Pour raccrocher le système au tronc du deuxième arbre, on attache un mousqueton à la poulie.

Le mousqueton est rattaché par une chaînette.

Installer un cordage de sécurité similaire à l'étape 1.



ÉTAPE 3 FIXATION DU CONTREPOIDS AU CORDAGE

On utilise une bûche pour faire le lest.

Le poids de la bûche sera à déterminer en fonction de la longueur.

La chaîne sur le lest permet de se fixer sur la corde qui passe par la poulie et qui va au sol pour tendre le système (la corde rouge).

Le lest est ensuite relié à la corde de la poulie par un nœud de prussik.



FICHE 2

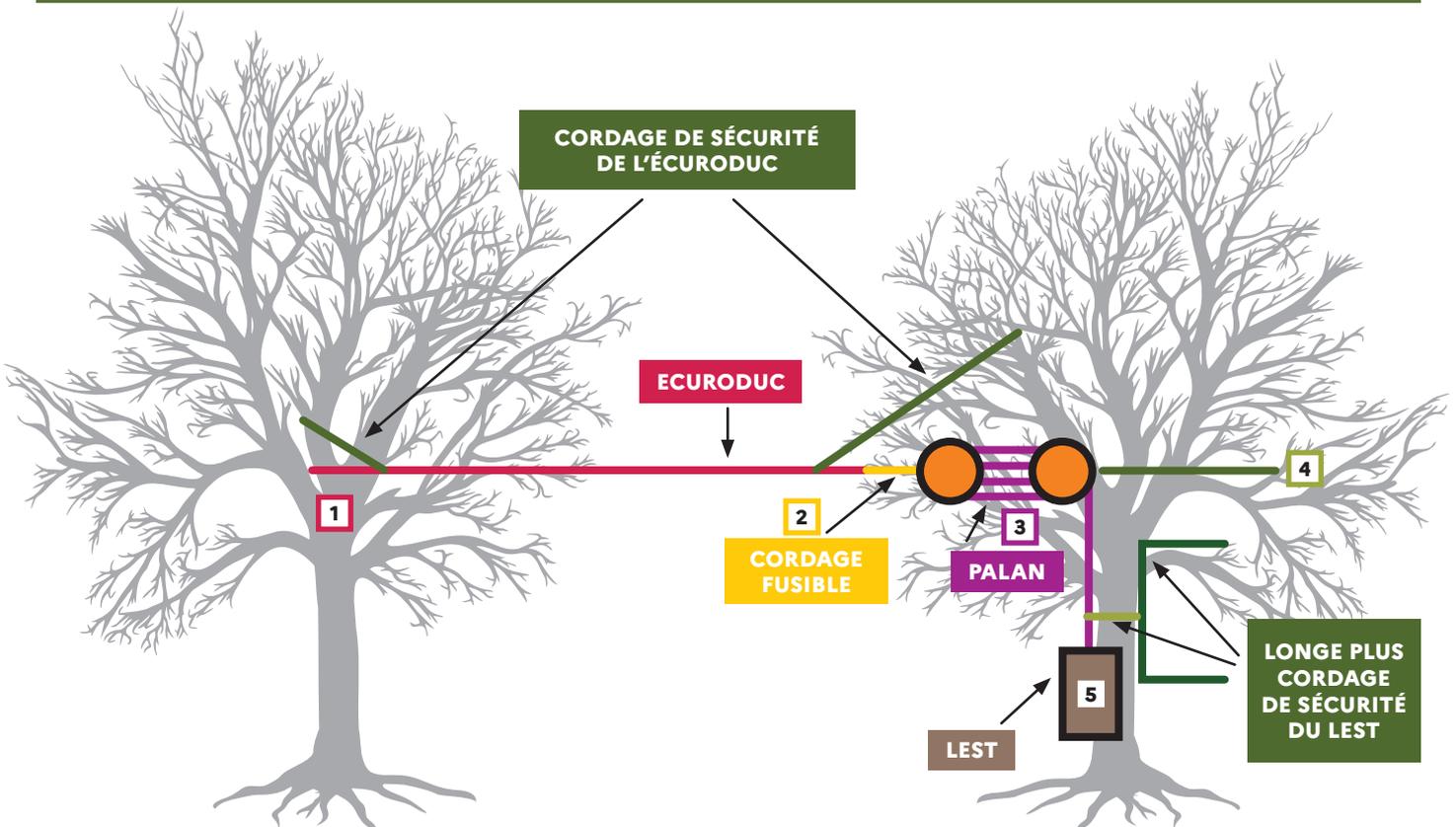
ÉCURODUC À PALAN

Le principe est similaire à celui de l'écuroduc à poulie simple. L'utilisation d'un palan permet de démultiplier les forces appliquées au système d'attache et donc de supporter des charges plus lourdes. Il est ainsi possible d'installer un écuroduc sur une plus longue distance, sans toutefois recourir à un contrepoids trop lourd (max 30 kg) et appliquer une charge trop importante à l'arbre d'attache.

Ce dispositif permet également d'utiliser une corde de plus grand diamètre, plus pratique pour les écureuils.

Il est également possible de combiner une poulie derrière le palan, on peut ainsi multiplier sa force par deux et installer des écuroducs sur de plus grandes distances.

DONNÉES			
Hauteur minimale	Tension	Diamètre corde	Avantages
10 mètres	4 kg/m (pour un dispositif de 45 à 50 m) à ajuster suivant la longueur du dispositif	32-36 mm	installation grandes distances et usage de cordes grand diamètre





© B.F. SOS Ecreuill Roux

ÉTAPE 1 PARTIE FIXE DE L'ÉCURODUC

L'écuroduc est terminé en boucle via un nœud de chaise avec surliure bleue. La boucle de l'écuroduc est connectée à l'arbre par un mousqueton fixé à une chaînette. Afin de supprimer tout risque de chute de l'écuroduc sur la voie publique, il faut sécuriser chaque nœud de fixation et chaque partie mécanique par un cordage de sécurité. Ces cordages de sécurité sont fixés directement au tronc de l'arbre et à l'écuroduc via un anneau ou Huit d'escalade largement supérieur au diamètre de l'écuroduc afin de le laisser libre de tout mouvement. La longe de sécurité doit être suffisamment « molle » pour permettre à l'écuroduc de se tendre et doit être suffisamment éloignée de la poulie pour permettre à l'écuroduc de se détendre. Pour cela il ne faut pas qu'elle soit dans le même axe que l'écuroduc.



FICHE 2

ÉCURODUC À PALAN

ÉTAPE 2 LIAISON CORDAGE/PALAN

La boucle de l'écuroduc (un nœud de chaise) est connectée au palan par 2 fusibles en vert et en blanc.

Les fusibles sont connectés au mousqueton noir d'un côté et à l'amarre de l'autre par des boucles en nœuds de chaise avec un tour mort.

Les fusibles sont composés d'un fusible « court » sous tension, et d'un fusible « long » de secours qui ne doit pas être sous tension

Le mousqueton noir est connecté à l'émerillon. L'émerillon est une pièce mobile indispensable qui tourne sur elle-même et empêche la vrille du système.

A son autre extrémité, l'émerillon est connecté au palan (poulie double en ligne avec cordage bleu) par le mousqueton argenté

Mettre en place un matelotage avec du fil à surlier (blanc) sur le bout dormant de la boucle de l'écuroduc afin de supprimer tout risque d'interférence avec le reste du cordage. Il faut proscrire les bracelets plastiques type électricien qui ne tiendront pas dans le temps avec les U.V



ÉTAPE 3 LE PALAN

Le palan peut être réalisé avec différents types de poulies (simple, jumelée ou violon). Dans tous les cas, elles doivent être à friction (sans billes ni rouleaux).

Le palan ci-contre est constitué de deux poulies doubles dites « violon ». La 1^{ère} est connectée à l'émerillon, la 2nd poulie est connectée par un mousqueton à l'attache de l'arbre.

A l'installation, le palan doit être en position rétractée afin de limiter l'effet de vrillage de l'amarre. Ce n'est qu'une fois l'amarre établie, qu'il faudra relâcher le palan.



ÉTAPE 4 INSTALLATION DU CORDAGE DE LIAISON ENTRE LE PALAN ET L'ARBRE

Passer une chainette tressée autour du tronc de l'arbre et y connecter le palan de l'arbre avec un mousqueton dans l'anneau de la poulie



ÉTAPE 5 FIXATION DU LEST

On utilise une bûche pour faire le lest.

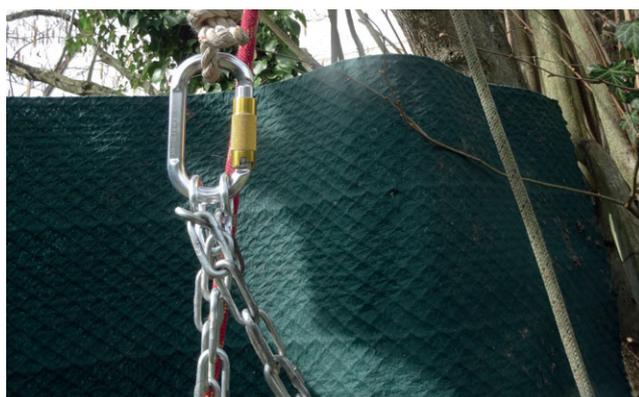
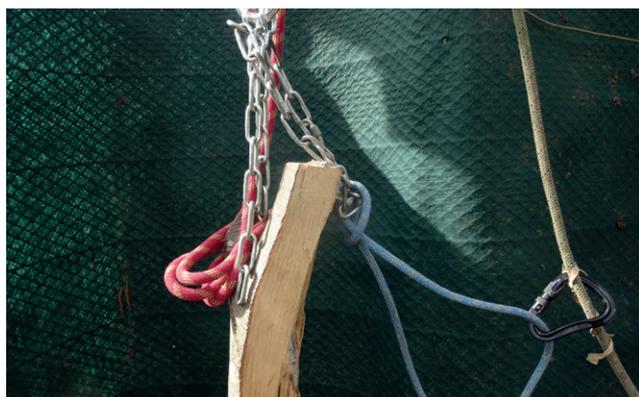
Le poids de la bûche sera à déterminer en fonction de la longueur.

La chaîne sur le lest permet de se fixer sur la corde qui passe par la ou les poulies et qui va au sol pour tendre le système (ici la corde rouge dont le surplus est lové sur la bûche pour ne pas toucher le sol).

Le lest est ensuite relié à la corde de la poulie par un nœud de prussik.

Une longe de sécurité (ici en blanc) doit être installée à l'aide d'un nœud de chaise – non serrant – en partie supérieure et inférieure de l'arbre.

Le lest est raccordé à la longe par un mousqueton ou maillon rapide afin d'en faciliter le glissement et de l'autre côté par un nœud de prussik (corde bleue).



FICHE 3

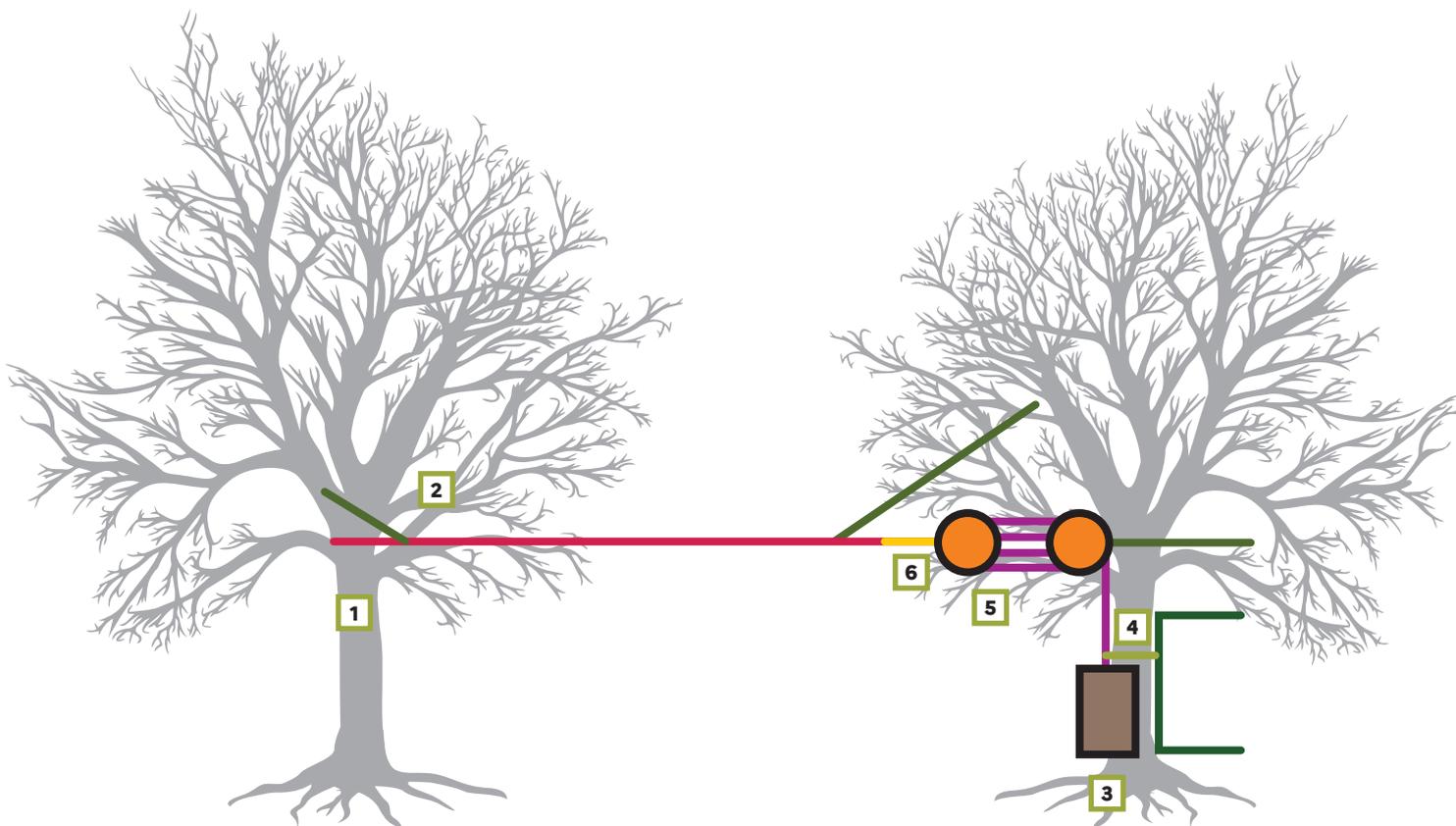
FICHE D'INSPECTION

Date :

Localisation :

Type d'inspection :

- Depuis le sol (contrôle 1 mois après installation)
- Grimpe (fiabilité 6 mois après l'installation)
- Grimpe (périodique 1 an après la dernière inspection)
- Inspection après des conditions climatiques exceptionnelles (tempête, etc.)



POINTS À VÉRIFIER	ZONE	DÉTÉRIORATION	DESCRIPTION
ARBRE SUPPORT N°1			
État général de l'arbre : • Maladie, champignon, branche morte, fissure...		Oui/Non	
Zone de contact entre l'arbre et le dispositif d'attache de l'écuroduc : • Pas d'usure ou de frottement • Corde non vrillée	1	Oui/Non	
Nœud d'attache : • Pas de rupture ou frottement	1	Oui/Non	
Cordage de sécurité : • Système : doit être lâche, bon état du cordage • Nœud : pas de rupture ou frottement	2	Oui/Non	
ARBRE SUPPORT N°2			
État général de l'arbre : • Maladie, champignon, branche morte, fissure...		Oui/Non	
Zone de contact entre l'arbre et le dispositif d'attache de l'écuroduc : • Pas d'usure ou de frottement • Corde non vrillée	1 bis	Oui/Non	
Nœud d'attache : • Pas de rupture ou frottement	1 bis	Oui/Non	
Cordage de sécurité : • Système : doit être lâche, bon état du cordage • Nœud : pas de rupture ou frottement	2 bis	Oui/Non	
ÉCURODUC			
État général des cordages : • Le cordage doit être tendu • Pas d'usure ou de frottement		Oui/Non	
État du lest : • Doit être dans l'axe • Noter s'il est monté/ descendu • Cordage accroché au lest : pas d'usure ou de frottement	3	Oui/Non	
État du cordage de sécurité du lest : • Doit être lâche • Mousqueton dans l'axe	4	Oui/Non	
État de la poulie/palan • Système : dans l'axe, pas d'usure ou de frottement, pas de corrosion, etc. • Fixations : pas d'usure ou de frottements	5	Oui/Non	
État du cordage de la poulie/palan : • Pas d'usure ou de frottement, non vrillé	5	Oui/Non	
État du cordage fusible : • Doit être lâche • Pas d'usure ou de frottement	6	Oui/Non	

Commentaires :

Signature :



POUR ALLER PLUS LOIN

CONTACTS

- **SOS Ecureuil roux et espèces sauvages** : association pour la protection, l'observation et l'initiation à la faune sauvage. Spécialisée dans la pose d'écuroduc.

Téléphone : 06 19 74 68 40

Page Facebook :

<https://www.facebook.com/SOSEcureuilRoux>

L'association a développé un kit écuroduc à l'attention des professionnels qui souhaitent installer un passage à faune pour écureuils. L'objectif est de diffuser plus largement l'installation d'écuroduc sur le territoire et d'éviter tout accident causé par une mauvaise installation d'un écuroduc.

- **COHAB** : association spécialisée dans la pose d'écuroduc. L'association COHAB agit au niveau national. Elle a pour objectif de proposer un écuroduc innovant avec du matériel normé résistant aux UV, d'améliorer la sécurité pour les usagers (passants et automobilistes) et également de limiter les contraintes sur les arbres porteurs. Les écuroduc de COHAB sont fabriqués sur mesure avec du matériel normé résistant aux UV.

Téléphone : 06 52 47 21 56

Email : cohabitation.sauvage@gmail.com

<https://cohab.eco/>

- **Ligue de protection des oiseaux (LPO)** : la Ligue de protection des oiseaux est une association de protection de l'environnement agit au niveau national bien que les deux retours d'expériences présentes se situent dans la Région Auvergne Rhône-Alpes.

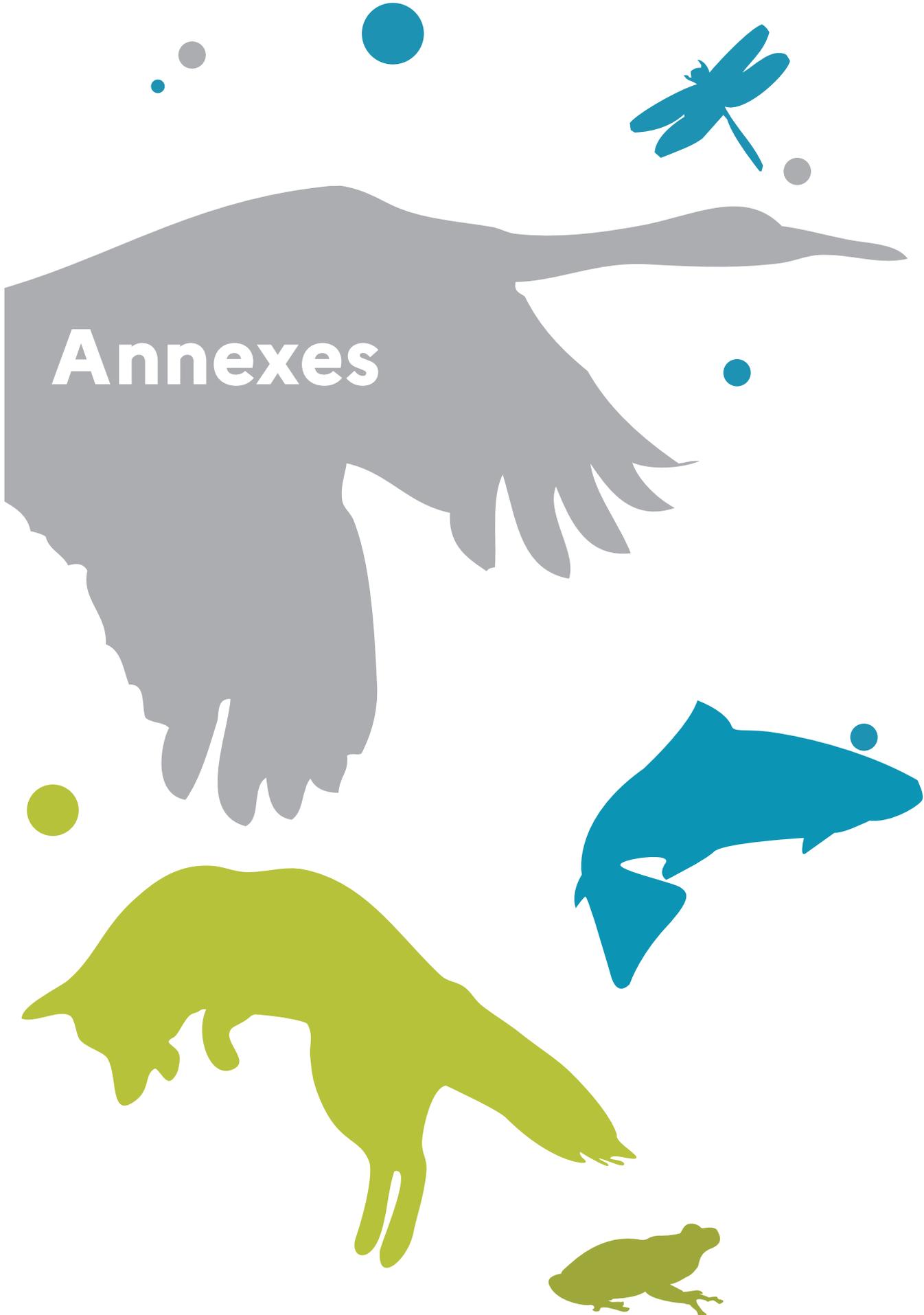
<https://auvergne-rhone-alpes.lpo.fr/lpo-locales/isere/>

<https://auvergne-rhone-alpes.lpo.fr/lpo-locales/drome-ardeche/>

- **Office nationale des forêts (ONF)** : en partenariat avec le Muséum National d'Histoire Naturelle, une surveillance des populations d'écureuils roux et des espèces d'écureuils invasives a été mise en place à travers des observations participatives.

BIBLIOGRAPHIE

1. Baillie, D. (2011) Installation d'un passage protégé. Association SOS Ecureuil roux et espèces sauvages. https://ecureuils.mnhn.fr/sites/default/files/documents/ecuroduc_-_rapport_2011.pdf
 2. Baillie, D. (2012) Installation d'un passage protégé « écuroduc » à poulie unique. Association SOS Ecureuil roux et espèces sauvages. https://ecureuils.mnhn.fr/sites/default/files/field/image/ecuroduc_a_poulie.pdf
 3. Cerema. Les passages à faune. Préserver et restaurer les continuités écologiques, avec les infrastructures linéaires de transport. Bron : Cerema, 2021. Collection : références. <https://www.cerema.fr/fr/centre-ressources/boutique/passages-faune>
 4. Écuroduc. (s. d.). Les écureuils en France. <https://ecureuils.mnhn.fr/ecureuil-roux/besoin-de-conseils/ecuroduc>
-



Annexes



ANNEXE 1

MATÉRIEL UTILISÉ POUR LES DISPOSITIFS DÉCRITS DANS LES FICHES TECHNIQUES 1 ET 2

1/ Pour l'écuroduc

Deux types de cordages :

Amarre de bateau en polypropylène

Corde de grimpe tressée (voir le système de la chaînette) : Type escalade dynamique (10 mm)

2/ Matériel de fixation et réglage

(matériel neuf et recyclé) :

- Mousquetons triple sécurité (recyclage ou neuf)
- Emerillon (neuf)
- Poulie violon de bateau (poulie plastique haute résistance sans billes) neuf
- Corde drisse 10 mm résistance de pour le palan (neuf)
- Contrepoids max 30 kg (bûche) selon la longueur de l'écuroduc
- Chaines et tires-fonds pour la bûche
- Huit d'escalade = anneau de sécurisation de l'écuroduc (recyclage ou neufs)
- Types de nœuds utilisés : chaise/prussik/demi clef/
- Poulie de mouflage type (neuve)

NB : Pour le matériel en installation définitive :

Proscrire les poulies acier, et mousquetons à vis (voir chapitre observations points d'usure). Préférer les mousquetons double ou triple sécurité.

Proscrire toute installation qui provoquerait des meurtrissures à l'arbre (par ex : grimper aux griffes). En cas de doute, faites appel à un spécialiste.

Les tours morts sont interdits pour les cordes installées en position définitive (empêchent la croissance de l'arbre support et peuvent à terme le blesser voire fragiliser l'installation dans le temps).

Tous les brins de cordes dormants issus des boucles sont matelottés (éviter les attaches plastiques non résistantes aux UV)

Poids : Contrairement aux informations que l'on peut voir parfois, **le poids ne provoque pas d'incidences traumatiques sur le tronc** si celui-ci est bien arrimé au « chemin de tronc » (une corde de sécurité le long du tronc à laquelle est rattaché le poids : voir chapitre installation). Ce qui limite l'effet ballant et sécurise l'ensemble de toute chute.

L'association ne peut être tenue pour responsable du non-respect de ces consignes.

Il est fortement encouragé de tester les montages et leurs modifications en réel avant toute installation.

Grimper à l'arbre nécessite des connaissances et une pratique. En cas de doute, faire appel à des spécialistes.

Pour rappel, l'arbre est un être vivant qui doit être visité et utilisé avec respect et sans dommages pour lui et pour le bien de tous, des écureuils et de la nature.

ANNEXE 2

LES NŒUDS

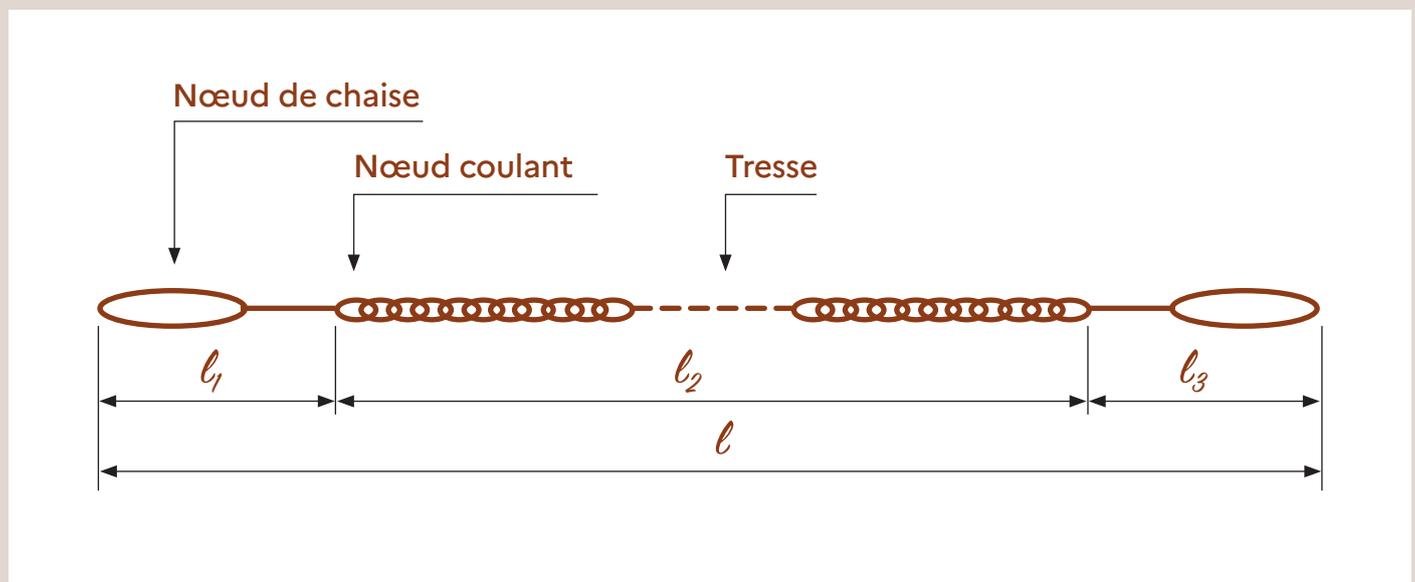
LA CHAINETTE

Elle est réalisée en tressant un cordage de grimpe recyclé. Elle s'utilise autour de troncs d'arbre ou de grosse branche pour tenir l'amarre ou le palan, et pour assurer le maintien du lest pendant sa pose.

Elle est constituée de deux nœuds de chaise à chaque extrémité. Le tressage débute par un nœud coulant.

La distance entre le tressage doit être réduite au maximum (maxi : 10 cm).

La corde est doublée pour assurer un maximum de sécurité. Il est nécessaire de réaliser un calcul pour connaître la longueur de corde L en fonction de la longueur de la chaînette l souhaitée..



Il est nécessaire de réaliser un calcul pour connaître la longueur de corde L en fonction de la longueur de la chaînette l souhaitée.

$l_1=l_3$ sont invariables : 0,25 m. La longueur de corde nécessaire L_1 ou $L_3 = 6 \times (l_1 \text{ ou } l_3)$

=> 1,50 m

l_2 est variable. La longueur de corde nécessaire $L_2 = 9 \times l_2$

↓ Ainsi, si on souhaite réaliser une chaînette de 1,50 m alors :

$$l = l_1 + l_2 + l_3$$

$$1,50 = 0,25 + l_2 + 0,25$$

$$l_2 = 1,50 - 0,50$$

$$l_2 = 1 \text{ m}$$

↓ Ainsi la longueur de corde nécessaire est :

$$L = L_1 + L_2 + L_3$$

$$L = 6 \times l_1 + 9 \times l_2 + 6 \times l_3$$

$$L = 1,50 + 9 + 1,50$$

$$L = 12 \text{ m}$$

ANNEXE 2

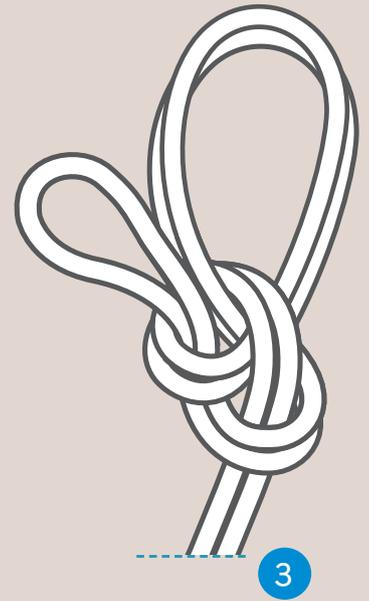
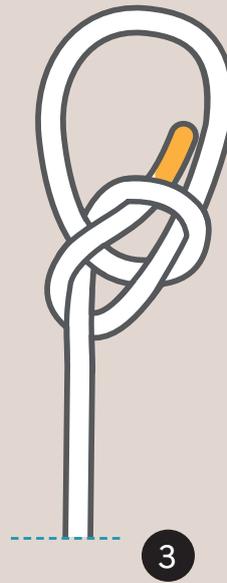
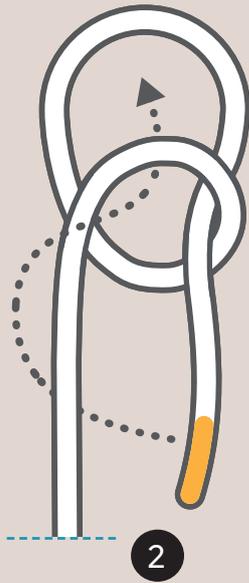
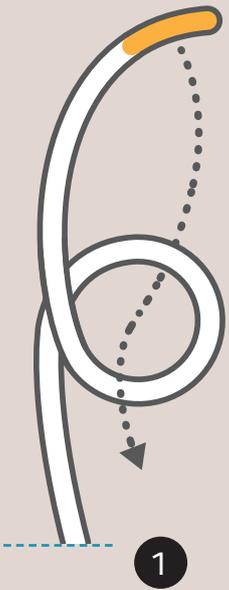
LES NŒUDS

LE NŒUD DE CHAISE

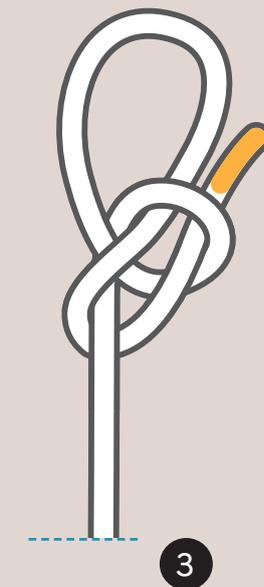
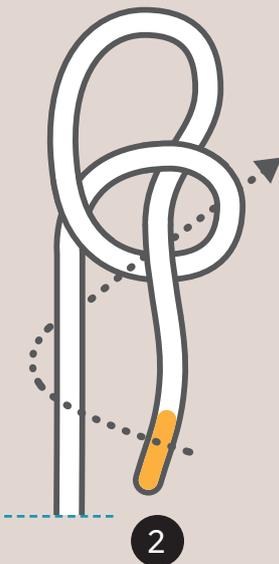
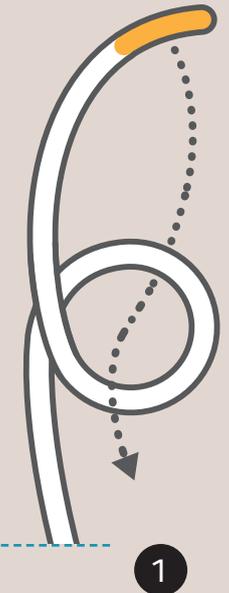
Le nœud de chaise est simple à réaliser.

La particularité dans notre cas est de le réaliser avec un double cordage ³.

Le principe reste identique avec une seule corde.



Avec la pointe intérieure



Avec la pointe extérieure

ATTENTION :

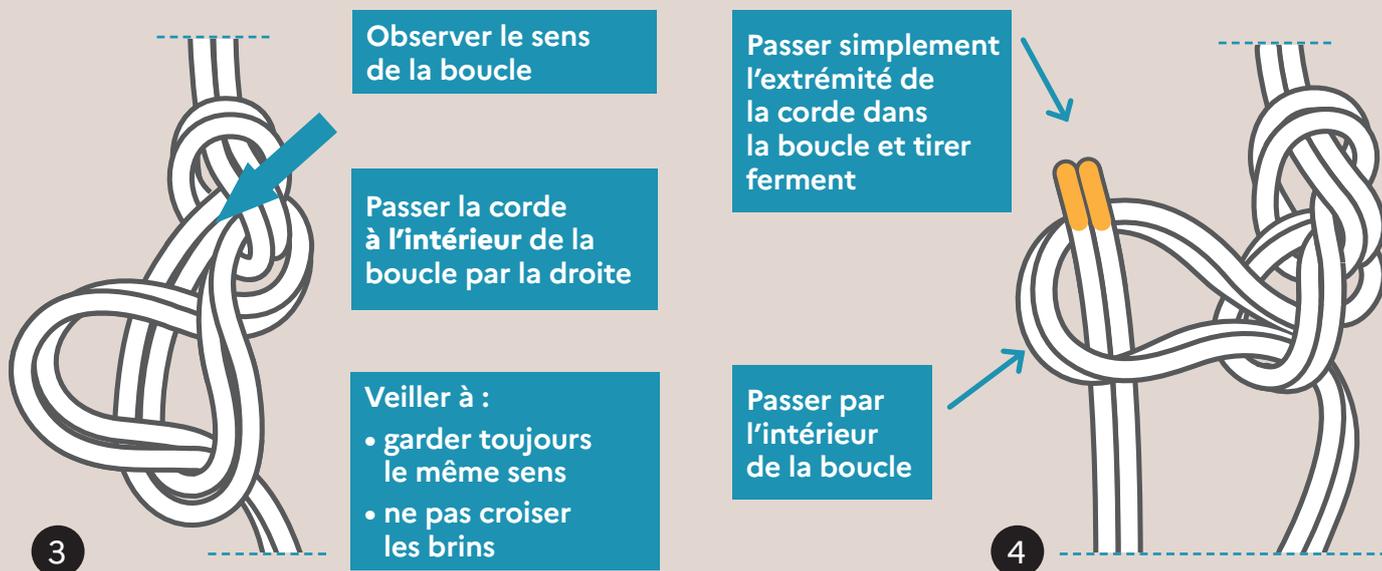
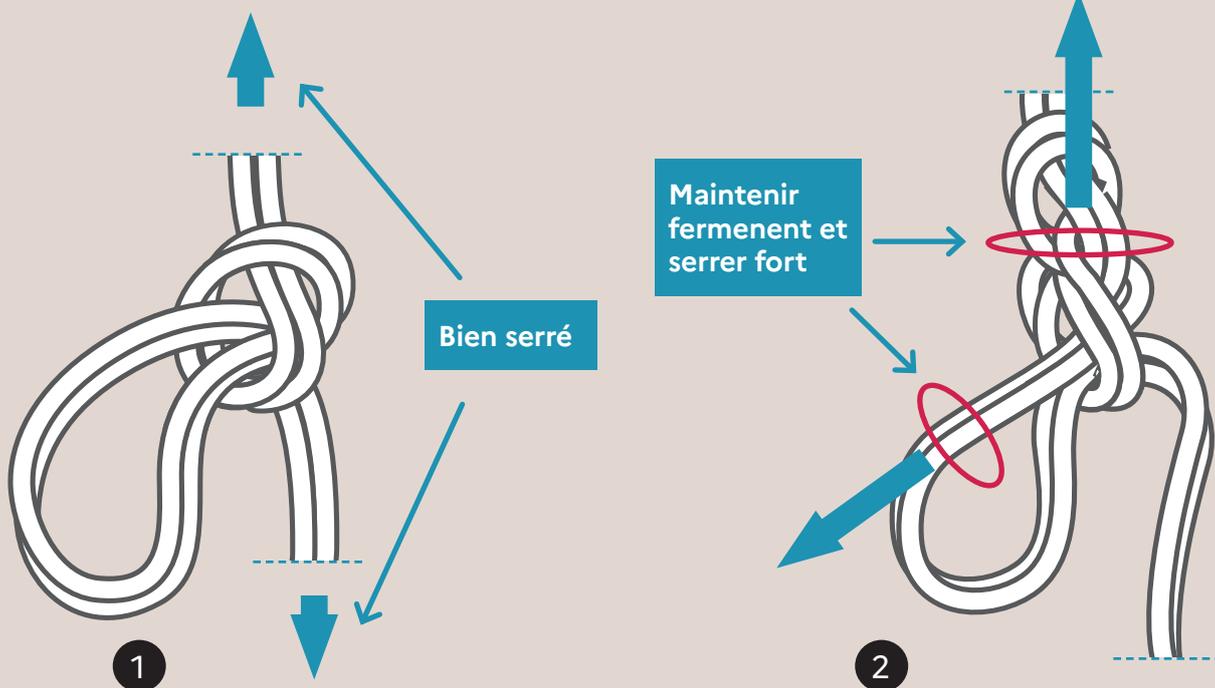
NE PAS TORSADER LES DEUX BRINS DE CORDE. VEILLER À LES LAISSER PARALLÈLES.

LA TRESSE

La tresse permet de donner de l'épaisseur et de l'élasticité à la chaînette. Elle est très consommatrice en cordage. Il faut compter 9 m de corde pour réaliser une longueur de 1 m doublé.

La tresse commence par un nœud coulant. Les boucles doivent être bien serrées. Il faut veiller à laisser une longueur de 75 cm pour réaliser de nœud de chaise de terminaison.

ÉTAPE 1





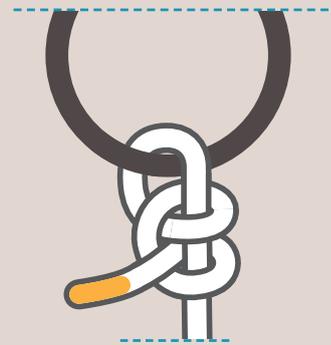
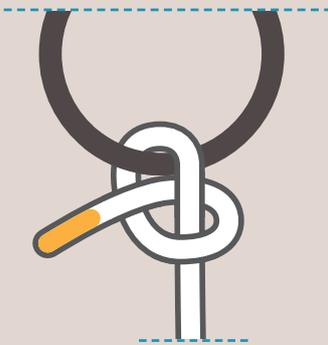
ANNEXE 2

LES NŒUDS

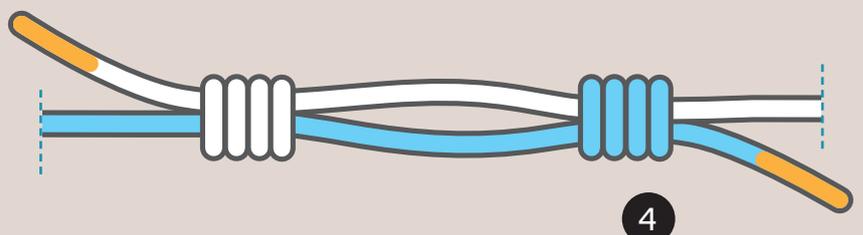
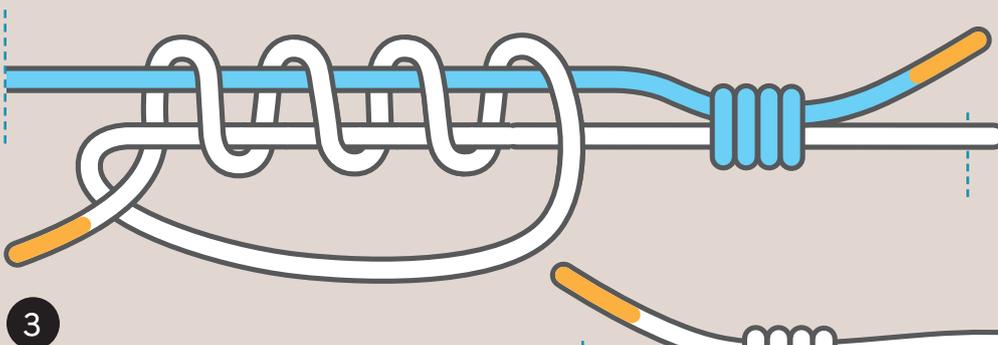
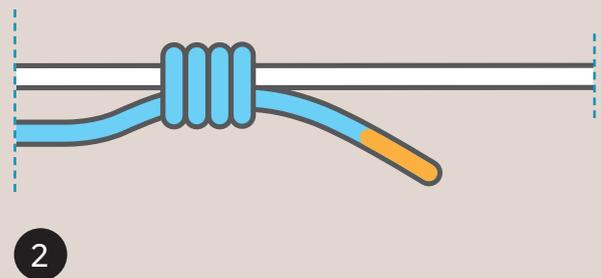
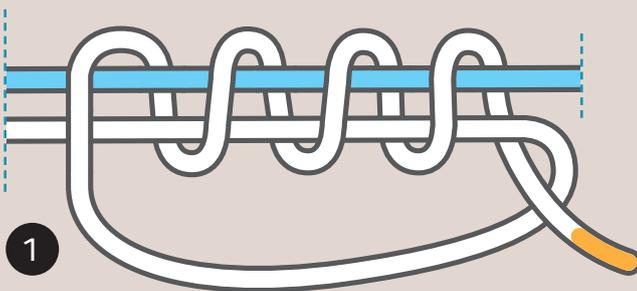
LE MATELOTAGE

Technique de marin pour terminer et réparer les cordes. La surliure qui est une ligature faite avec du fil à surlier sur l'extrémité d'un cordage permet d'éviter que les dormants de chaises ne pendent dans le vide.

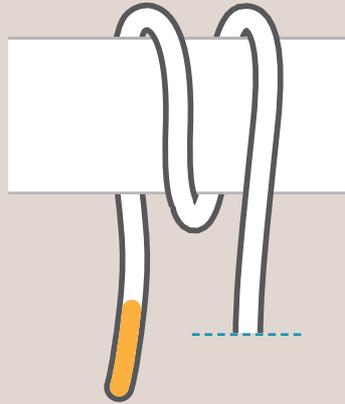
NŒUD DEMI-CLÉ



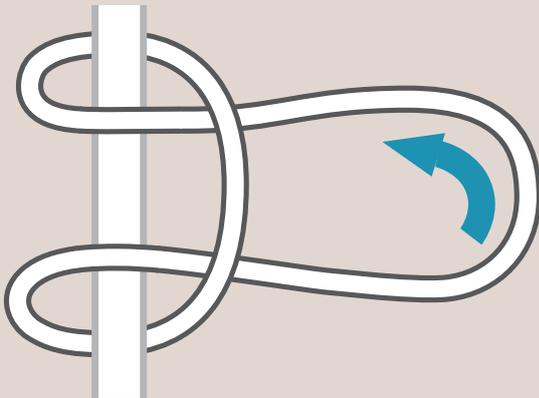
NŒUD DE GRINNER DOUBLE



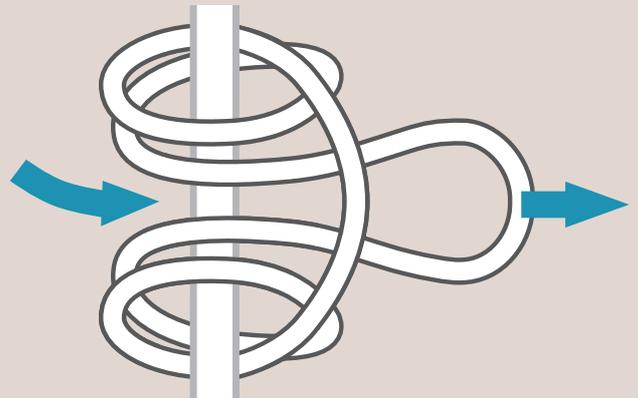
TOUR MORT



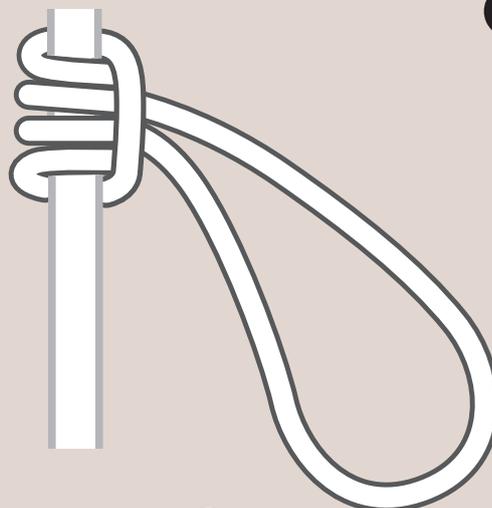
NŒUD DE PRUSSIEN



1



2



3



UN CENTRE DE RESSOURCES POUR ET PAR LES ACTEURS DE LA TRAME VERTE ET BLEUE

Contact :

trameverteetbleue@ofb.gouv.fr

Retrouvez-nous sur :

www.trameverteetbleue.fr

www.ofb.gouv.fr

[@OFBiodiversite](https://twitter.com/OFBiodiversite)



AGIR pour la
BIODIVERSITÉ

