

ACCOMPAGNEMENT DES ÉLEVEURS & PROTECTION DES TROUPEAUX DANS LE CADRE DU PLAN LOUP

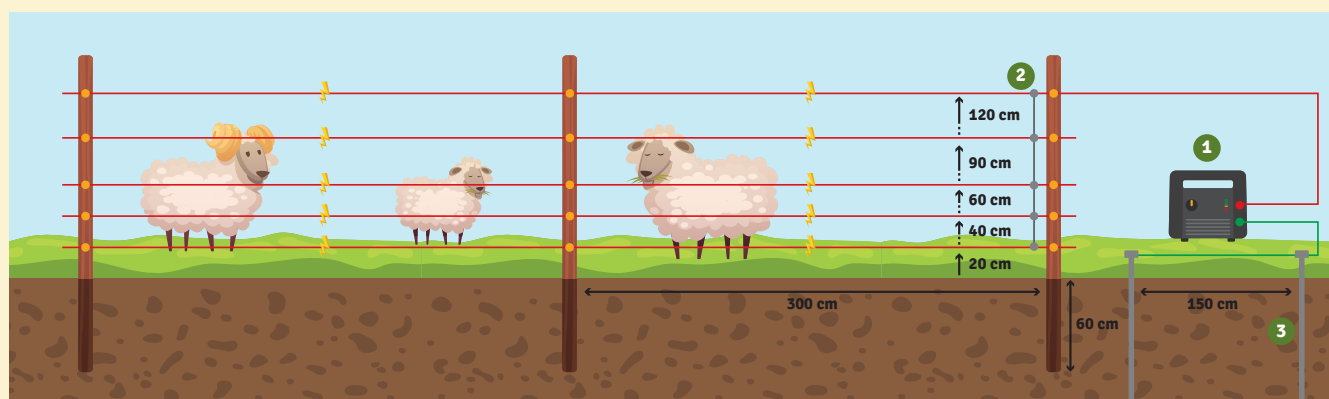
FICHE TECHNIQUE POUR L'ÉLECTRIFICATION D'UNE CLÔTURE

Les clôtures électriques font partie des moyens de protection recommandés dans les pays où le loup est présent. Dans le cadre du Plan Loup, le Service public de Wallonie prévoit des protections temporaires et/ou permanentes qui se basent sur

l'électrification de clôtures. Cette fiche propose des conseils pour une utilisation efficace des clôtures électriques, avec un focus sur les points d'attention et les failles fréquemment rencontrées par les utilisateurs.

1. FONCTIONNEMENT D'UNE CLÔTURE ÉLECTRIQUE

La clôture électrique se compose des éléments suivants illustrés sur le schéma ci-dessous : **1** un électrificateur (branché sur une batterie ou sur secteur) ; **2** la clôture à proprement dit, avec les fils conducteurs connectés entre eux par un câble métallique ; **3** la mise à la terre (avec les piquets de terre suffisamment enfoncés dans le sol).



L'électrificateur génère la tension électrique par des impulsions entre la clôture (+) et la mise à la terre (-). Dans cet état, le circuit électrique est ouvert. Ce n'est que lorsqu'un animal (ayant les pieds au sol) entre en contact avec la clôture que le circuit électrique se ferme, ce qui provoque une décharge électrique dans le corps. Le circuit se ferme aussi avec la végétation touchant la clôture, ce qui génère des pertes de charges.

L'intensité de la décharge électrique dépend de la puissance de l'électrificateur (P) et des pertes occasionnées sur le périmètre de la clôture. Ces dernières peuvent être externes (p. ex. la végétation qui touche les conducteurs) ou internes (éléments usés ou défectueux). Pour une efficacité optimale de votre clôture vis-à-vis du loup, il est recommandé d'utiliser :

- Un électrificateur avec une énergie stockée de min. 2 Joules, adapté à la longueur du périmètre à protéger et au matériel que vous utilisez. Il faut en effet vérifier les spécificités techniques de l'électrificateur pour avoir une puissance adaptée à la longueur de(s) fil(s) et garantir une tension d'au moins 5000 Volts sur l'entièreté du linéaire ;
- Des fils conducteurs avec une faible résistance (R), et ceci d'autant plus que les linéaires de clôtures sont importants¹. La résistance est indiquée dans les spécificités techniques du type de fil utilisé.

¹ Les bons conducteurs ont une $R < 1 \text{ Ohm/mètre}$ et les très bons conducteurs ont une $R < 0,1 \text{ Ohm/mètre}$.

2. RÉALISER LES BRANCHEMENTS

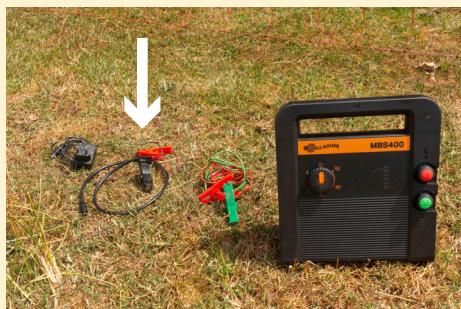
Le matériel prêté dans le cadre du Plan Loup comporte des électrificateurs qui peuvent être branchés sur batterie, sur secteur et sur panneau solaire. Dans tous les cas, installer les prises de terre à proximité du futur emplacement de l'électrificateur. Elles doivent être bien enfoncées dans le sol, espacées de 1,5 m chacune et connectées entre elles (au niveau des colliers de serrage) avec du câble doublement isolé qui doit être préalablement dénudé et plié en C au niveau des connexions.



1. SUR BATTERIE

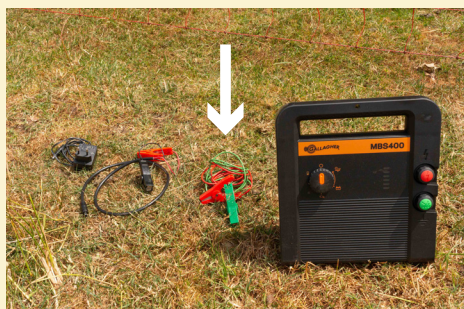
ÉTAPE 1 : BRANCHER L'ÉLECTRIFICATEUR À LA BATTERIE

Un câble noir avec deux pinces (rouge et noire) est fourni avec le kit. Le câble se branche sur le côté de l'électrificateur. La pince noire se connecte sur la borne négative de la batterie et la pince rouge sur la borne positive.



ÉTAPE 2 : BRANCHER L'ÉLECTRIFICATEUR À LA CLÔTURE

Il y a également deux pinces crocodiles qui sont fournies (une verte et une rouge). Le fil rouge se connecte à la borne rouge de l'électrificateur ; le fil vert sur la borne verte. Dévisser légèrement les bornes pour y connecter les fils. La pince verte se connecte ensuite à la première prise de terre et la pince rouge sur la clôture.



ÉTAPE 3 : ALLUMER L'ÉLECTRIFICATEUR EN TOURNANT LE BOUTON SUR LE MODE BATTERIE



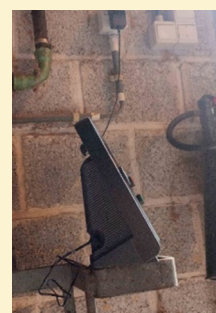
Conseils pour le bon stockage de la batterie en hiver :

1. Mettez l'électrificateur hors tension.
2. Déconnectez la batterie rechargeable de l'appareil.
3. Chargez complètement la batterie.
4. Conservez la batterie dans un endroit sec à une température constante d'environ 18 °C.
5. Avant de réutiliser l'appareil, rechargez une nouvelle fois complètement la batterie. En cas de stockage prolongé, vous pouvez recharger la batterie au bout de trois mois environ.

2. SUR SECTEUR

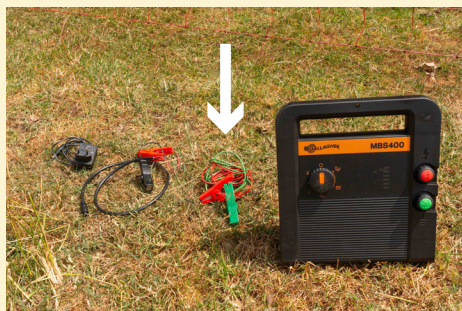
ÉTAPE 1 : BRANCHER L'ÉLECTRIFICATEUR À LA PRISE ÉLECTRIQUE

Choisir le câble de branchement comprenant une fiche et branchez-le sur l'électrificateur. Ensuite branchez-le dans la prise de votre bâtiment.



ÉTAPE 2 : BRANCHER L'ÉLECTRIFICATEUR À LA CLÔTURE

Il y a également deux pinces crocodiles qui sont fournies (une verte et une rouge). Le fil rouge se connecte à la borne rouge de l'électrificateur ; le fil vert sur la borne verte. Dévisser légèrement les bornes pour y connecter les fils. La pince verte se connecte ensuite à une des prises de terre et la pince rouge sur la clôture. A la place de la pince verte, vous pouvez aussi utiliser un câble doublement isolé qui relie les prises de terre entre elles.



ÉTAPE 3 : ALLUMER L'ÉLECTRIFICATEUR EN TOURNANT LE BOUTON SUR LE MODE SECTEUR



3. SUR PANNEAU SOLAIRE

ÉTAPE 1 : INSTALLER LE PANNEAU SOLAIRE

Visser le grand support métallique sur la face inférieure du panneau solaire. Fixer ensuite le petit support sur le piquet destiné à porter le panneau solaire. Puis fixer le panneau solaire au support fixé au piquet. La vis de droite permet de régler l'inclinaison du panneau.



ÉTAPE 2 : BRANCHER L'ÉLECTRIFICATEUR À LA BATTERIE

Un câble noir avec deux pinces (rouge et noire) est fourni avec le kit. Le câble se branche sur le côté de l'électrificateur. La pince noire se connecte sur la borne négative de la batterie et la pince rouge sur la borne positive.



ÉTAPE 3 : BRANCHER LE PANNEAU SOLAIRE SUR LA BATTERIE

Ceci permet au panneau solaire de recharger la batterie par temps ensoleillé. Pour ce faire, le câble rouge du panneau solaire est connecté à la pince rouge de l'électrificateur et le câble noir sur la pince noire de l'électrificateur. Veiller à ce que l'embout métallique soit bien ancré afin d'éviter qu'il ne tombe et que le processus de charge ne soit interrompu.



ÉTAPE 2 : BRANCHER L'ÉLECTRIFICATEUR À LA CLÔTURE

Il y a également deux pinces crocodiles qui sont fournies (une verte et une rouge). Le fil rouge se connecte à la borne rouge de l'électrificateur ; le fil vert sur la borne verte. Dévisser légèrement les bornes pour y connecter les fils. La pince verte se connecte ensuite à la prise de terre et la pince rouge sur la clôture.

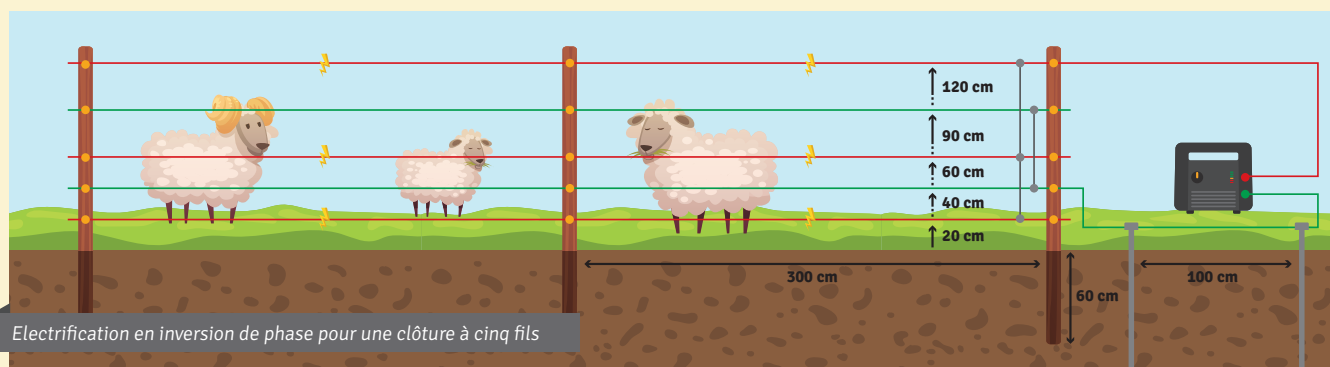
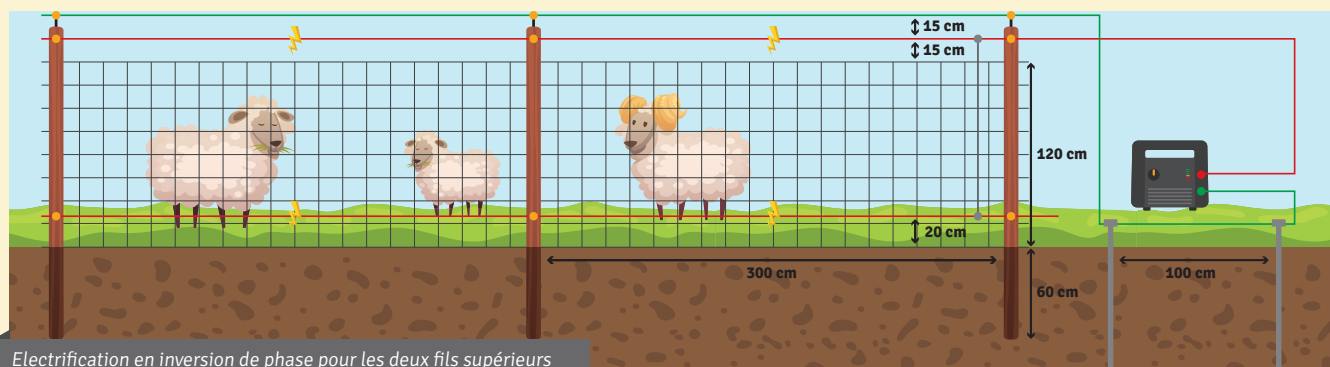


ÉTAPE 5 : ALLUMER L'ÉLECTRIFICATEUR EN TOURNANT LE BOUTON SUR LE MODE PANNEAU SOLAIRE



3. BRANCHEMENT DES FILS EN INVERSION DE PHASE

Le branchement classique consiste à connecter tous les fils électriques entre eux à la borne positive de l'électrificateur (voir premier schéma au début de cette fiche). Une électrification dite "en inversion de phase" (ou électrification "positive/négative") consiste à brancher les fils en alternance à la borne positive ou négative (la terre), comme illustré ci-dessous. Cela permet un choc électrique lorsque l'animal touche les 2 fils, même s'il n'est pas en contact avec le sol. Ce type d'électrification est recommandée pour assurer le choc en cas de saut.



4. LA MISE À LA TERRE

Une mise à la terre efficace est essentielle pour le bon fonctionnement de la clôture électrique. L'efficacité de la mise à la terre dépend de la résistance du sol qui doit être la plus faible possible. Cette résistance varie selon le type de sol (plus le sol est humide et lourd, plus la résistance est faible) et les phénomènes météorologiques (gel et sécheresse qui augmentent la résistance).

Résistance spécifique de différents types de sol

Type de sol	Résistance (Ohm/m)
Sol humide, tourbeux	30
Sol argileux	100
Sol sableux-argileux	150
Sol sableux humide	300
Sol gravier humide	500
Sol sableux sec ou gravier sec	1 000
Sol pierreux	30 000

INSTALLATION

- Choisir un emplacement humide et/ou ombragé (pour limiter le dessèchement du sol) ;
- Opter pour des prises de terres galvanisées et assez longues (min. 1 mètre) afin qu'elles traversent différents horizons du sol ;
- Installer plusieurs prises de terres par électrificateur, à relier avec des câbles doublement isolés (1,6 mm ou 2,5 mm). Veiller à respecter une distance minimale entre les prises de terres égale à 1,5 fois

leur longueur. Le nombre de prises de terre dépend du modèle de l'électrificateur. En règle générale, il faut une prise de terre par Joule. Pour connaître le nombre exact correspondant à votre électrificateur, consultez les spécificités techniques du matériel ou contactez le fournisseur ;

- Vérifier qu'aucune conduite (gaz ou autre) ne se trouve dans le sol là où vous enfoncez les prises de terre.

Test en trois étapes pour savoir si le nombre de prises de terre est suffisant :

1. Placer un piquet métallique contre la clôture à une distance de 100 m des piquets de terre, et mesurer ensuite le voltage sur votre clôture. Si la tension est supérieure à 1000 V, il faut placer un piquet métallique supplémentaire contre la clôture jusqu'à ce qu'elle soit inférieure à 1000 V.
2. Mesurer le voltage sur les prises de terres. Lorsque le nombre de prises de terres est suffisant, la tension est inférieure à 300 V. Si elle est supérieure à 300 V, des prises de terres supplémentaires doivent être installées jusqu'à arriver en-dessous de 300 V.
3. Retirer les piquets métalliques, afin de remettre la clôture en état. Ne pas oublier d'éteindre l'électrificateur avant de toucher les piquets pour éviter un choc électrique.

SOLUTIONS AUX PROBLÈMES FRÉQUENTS

LA SÈCHERESSE

Durant les périodes de grande sécheresse, il peut être très difficile d'obtenir suffisamment de courant sur la clôture. Voici quelques solutions à ce problème :

- **Solution 1 :** Si possible, installer les prises de terres dans un emplacement naturellement plus humide ou plus ombragé.
- **Solution 2 :** Arroser régulièrement les prises de terres.
- **Solution 3 :** Creuser un trou à l'emplacement de chaque prise de terres et le remplir de bentonite (argile qui emmagasine l'eau) ou de litière de chat mélangée à de la bentonite (solution moins onéreuse). Arroser après l'installation.
- **Solution 4 :** Brancher les fils en inversion de phases (voir ci-dessus).
- **Solution 5 :** Opter pour les prises de terres plus longues qui sont enfoncées plus profondément si le sol le permet.

SOL SUPERFICIEL

Si le sol est superficiel et très caillouteux, il peut s'avérer impossible d'enfoncer les prises de terre. Voici deux solutions pour assurer malgré tout une mise à la terre suffisante :

- **Solution 1:** Placez les prises de terre dans le sol à l'horizontale et non à la verticale. Il faut souvent multiplier le nombre de prises jusqu'à obtenir le voltage souhaité.
- **Solution 2:** Installer un fil galvanisé enterré sous la clôture, en suivant sur tout son périmètre. Ce fil est

branché à la borne négative de l'électrificateur, et fait office de prise de terre.

- **Solution 3:** Brancher les fils en inversion de phases (voir page 5).

AUTRES FAILLES POTENTIELLES

Vous avez suivi les différentes consignes décrites dans cette fiche technique, mais vous n'atteignez toujours pas les 5000 V ? Vérifiez alors les éléments suivants :

- La végétation herbacée ou ligneuse : si elle est en contact avec la clôture, il faut débroussailler ou élaguer cette végétation qui provoque des pertes de charges parfois importantes. Des solutions alternatives existent afin de réduire sensiblement la fréquence de débroussaillage, tel que l'installation d'un géotextile sous la clôture sur une largeur de 15 cm ou encore l'utilisation d'un électrificateur puissant (> 5 Joules) qui permet de compenser les pertes.
- L'état de vos fils conducteurs : l'usure peut casser les conducteurs dans les fils synthétiques, surtout pour les dispositifs fréquemment montés/démontés. Il est alors recommandé d'utiliser des fils synthétiques qui comprennent des conducteurs à l'extérieur ET à l'intérieur du fil. Les fils électriques intérieurs assurent toujours le courant si les conducteurs extérieurs sont défectueux.
- La distance entre les fils électriques et d'autres éléments métalliques (treillis, fil barbelé ou autre fil métallique en dehors de ceux qui seraient branchés à la borne verte de l'électrificateur) : si elle est inférieure de 10 cm, l'induction électrique entraîne des pertes de charge. Cette induction est d'autant plus grande lorsque les fils électriques sont parallèles aux fils métalliques sur une longue distance. Il faut donc démonter les fils métalliques non électrifiés inutiles ou augmenter l'espacement entre les fils.
- Les éléments rouillés tels que les poignées, fils, etc. : ils entraînent aussi des pertes de charge significatives en augmentant la résistance à la circulation du courant. Il faut les remplacer.
- Les finitions et les connexions entre les fils : les nœuds sont à proscrire car ils endommagent les conducteurs, ce qui raccourcit la durée de vie du matériel et entraîne souvent des pertes de charge (formation d'arcs électriques). Nous recommandons de toujours utiliser des connecteurs adaptés au type de conducteur utilisé.



- Les finitions et les connexions entre les fils : les nœuds sont à proscrire car ils endommagent les conducteurs, ce qui raccourcit la durée de vie du matériel et entraîne souvent des pertes de charge (formation d'arcs électriques). Nous recommandons de toujours utiliser des connecteurs adaptés au type de conducteur utilisé.



Les nœuds :
à ne pas faire !



Finition à l'aide
d'un connecteur

Dans le cadre du " Plan d'action pour une cohabitation équilibrée entre l'homme et le loup " adopté par le Service public de Wallonie, les exploitants agricoles et propriétaires de troupeaux peuvent bénéficier d'un accompagnement afin de prévenir au mieux les risques de prédation de loup. Le plan d'action prévoit notamment :

1. La possibilité de solliciter gratuitement l'asbl Natagriwal (prevention.loup@natagriwal.be) pour du conseil technique ou une analyse de risque des parcelles ;
2. Le prêt de clôtures mobiles ou semi-mobiles électrifiées mises à disposition gratuitement ;
3. La subvention de moyens de protection durables selon les conditions d'éligibilité du Plan Loup ;
4. Une aide à l'installation est disponible auprès de la Wolf Fencing Team (wolffencingteam@gmail.com).