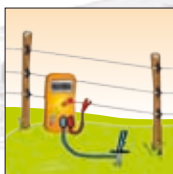
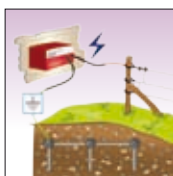
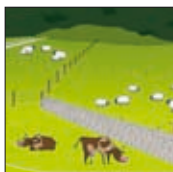


LES CLÔTURES ÉLECTRIQUES

GUIDE DES BONNES PRATIQUES





Accès à nos programmes de formation continue :

www.iamm.fr/enseignement/fpc/offre_formation/formations_courtes/index.html

PRÉAMBULE

Ce guide a été conçu pour favoriser la mise en œuvre de clôtures électriques en assurant la sécurité des personnes et dans le respect des différents usages de l'espace rural. Il s'adresse aux professionnels et utilisateurs se lançant dans un projet de clôture électrique ou voulant optimiser et sécuriser une installation existante.

Il est un complément à la notice d'utilisation des fournisseurs et n'a pas vocation à s'y substituer.

Ce guide a été réalisé par le CIHEAM-IAMM en collaboration avec le BCMA et l'APAVE Sud Europe, dans le cadre de l'étude « *Electrificateurs de clôture et multiusage des espaces ruraux* » commanditée par le Ministère de l'Agriculture.

Les informations présentées ici s'inspirent du programme PASSAGES* mené par le CIHEAM-IAMM de 1998 à 2006, et de la formation « *La clôture pour penser le multiusage* ».

L'appui de certains fabricants a été déterminant et nous tenons à les remercier.

Nous remercions également Groupama pour sa participation.

Nous espérons que ce guide vous donnera envie de penser le multiusage de l'espace rural et pourra servir de support aux formations qu'il est maintenant possible de mettre en œuvre.

Jean STROHL
Direction scientifique

Connectez-vous à www.cyberpassages.org pour une information plus complète sur les clôtures et le multiusage de l'espace rural. Ce site, véritable « système d'information » offre de multiples ressources également dédiées à la formation initiale ou continue.

* **Passages** : Programme d'Action et de Sensibilisation à l'Aménagement et la Gestion des Équipements et des Sites.





EDITO

L'espace pastoral, agricole et forestier est un lieu de production, mais également un espace de loisir et un espace naturel qu'il convient de préserver. L'installation d'un parc clôturé pour la contention des animaux permet de répondre à l'utilisation parfois contradictoire des espaces ruraux.

Les progrès techniques de ces dernières années ont permis d'améliorer les clôtures électriques et, par là même, d'en faciliter leur utilisation. Toutefois, la pratique de la clôture électrique doit respecter les besoins de sécurité des différents utilisateurs de l'espace (éleveurs, cultivateurs, promeneurs, chasseurs), tout en répondant aux besoins de contention des animaux domestiques et de protection contre la divagation des animaux sauvages.

L'installation d'un parc clôturé pour la contention des animaux constitue, de ce fait, une opération d'aménagement de l'espace qui doit concilier trois objectifs : économique, environnemental et social.

C'est pourquoi, il a été confié à l'Institut Agronomique Méditerranéen de Montpellier la réalisation du présent guide de « bonnes pratiques ».

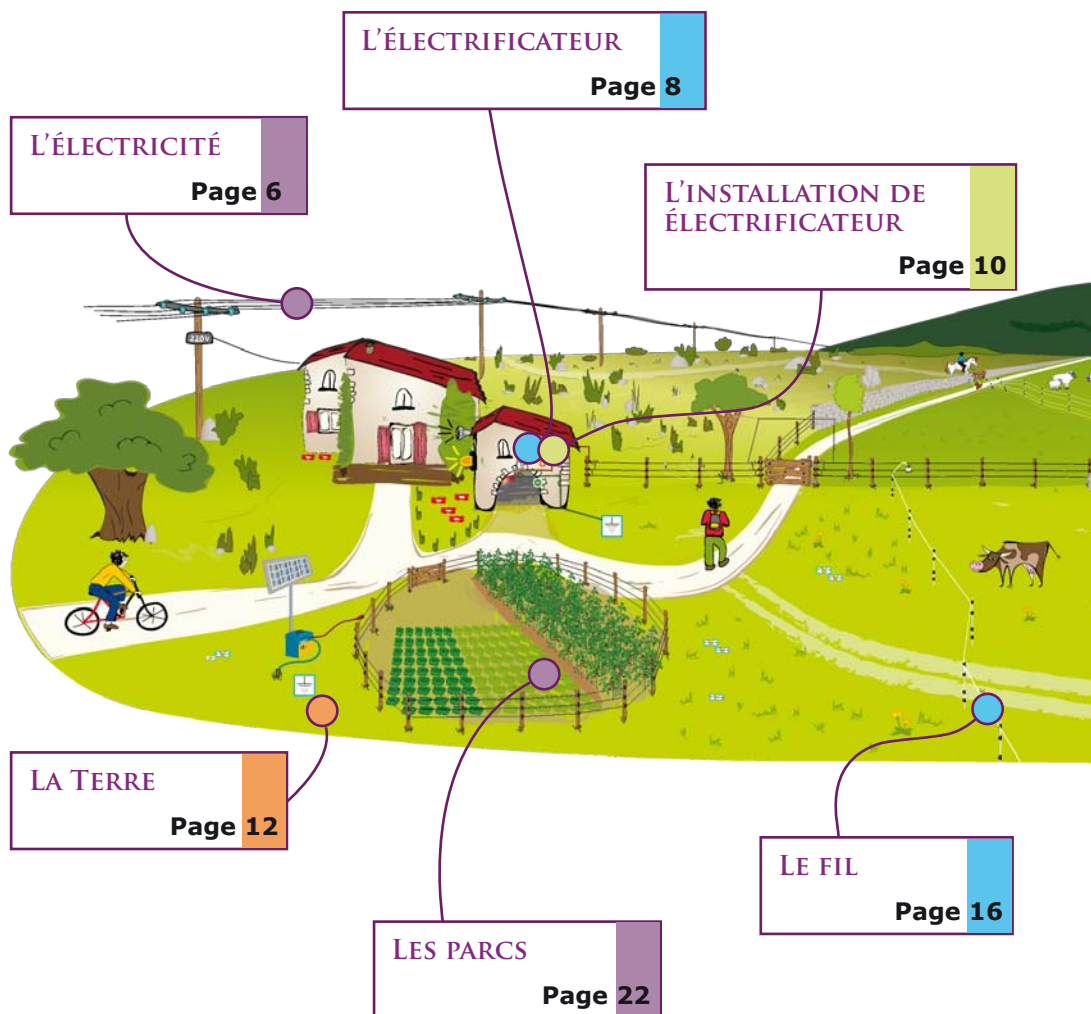
Celui-ci rassemble les principales informations et recommandations techniques, pratiques et réglementaires qu'il est important de connaître pour contenir efficacement les animaux tout en assurant la sécurité des usagers lors de l'installation d'une clôture électrique.

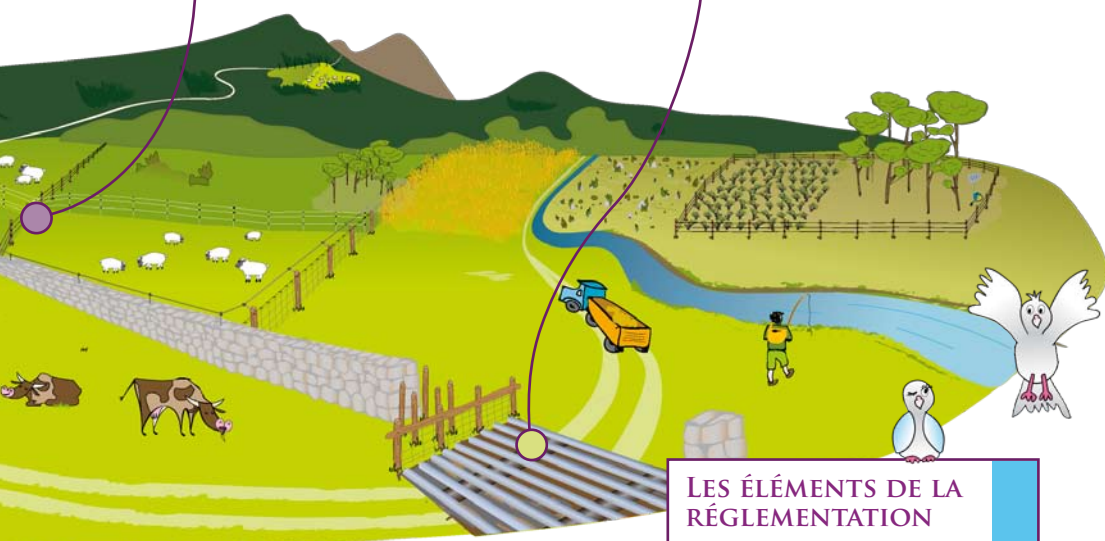
François de la GUERONNIERE

Le Directeur des Affaires Financières,
Sociales et Logistiques
Ministère de l'Agriculture et de la Forêt



SOMMAIRE





CLÔTURE ET AMÉNAGEMENT

La pose d'une clôture est une action d'aménagement du territoire qui doit être conçue et réalisée notamment en fonction :

- du coût
- des espèces à contenir ou écarter
- des usagers permanents ou occasionnels du territoire
- de la nature du sol et de la topographie du terrain
- des autres activités
- des périodes d'utilisation de l'équipement

L'ÉLECTRICITÉ

LES CONCEPTS DE BASE POUR COMPRENDRE LA CLÔTURE ÉLECTRIQUE

Différents termes sont utilisés pour définir les phénomènes électriques et la nature du courant présent à un endroit donné :

L'INTENSITÉ : I

en Ampères (A)

C'est la quantité de courant produite par une tension.

Par analogie avec l'eau ce serait le **débit**, qui dépend donc de la pression et du diamètre du « tuyau ».

LA TENSION : U (OU VOLTAGE)

en Volts (V)

Par analogie avec l'eau ce serait la **pression** présente dans le tuyau.

LA RÉSISTANCE : R (OU L'IMPÉDANCE)

en Ohms (Ω)

C'est ce qui **s'oppose** partiellement à la circulation du courant. *Correspondrait par analogie, à ce qui freine l'écoulement de l'eau.*

Quand le circuit est ouvert la résistance est infinie car l'air est isolant.



Ces trois valeurs sont reliées par la formule :

$$U = R \times I$$

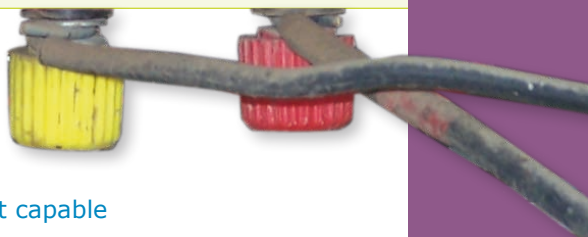
volts ohms ampères

Par exemple une résistance de 100 Ohms sous 220 volts consomme une intensité de :

$U = R \times I \rightarrow I = U/R \rightarrow I = 220/100 \rightarrow I = 2,20 \text{ ampères.}$

C'est la production d'un courant, *mouvement d'électrons*, dans un matériau conducteur (câble, fil...).

Le courant n'est possible que si le **circuit** est *fermé* entre deux bornes, c'est-à-dire si les électrons peuvent circuler entre les bornes, la terre fermant le circuit.



LA PUISSANCE

en Watts (W)

C'est la quantité de travail qu'est capable de fournir un dispositif.

$$P = U \times I$$

watts volts ampères



Par exemple, l'intensité du courant qui traverse une ampoule de 100 watts sous 220 volts est de :
 $I = P/U = 100/220 = 0,45 \text{ A}$

ET LES JOULES ALORS ?

C'est l'unité de mesure de l'**énergie** électrique, qui correspond à la puissance délivrée **en une seconde**

1J = 1 watt en une seconde

1 watt pendant une heure = 3 600 J

Par commodité on parle donc usuellement de kW/heure

1kW/h = 3 600 000 joules



Par exemple, l'énergie consommée en 60 sec par l'ampoule de 100 W/h est de 6 000 joules ou 1,67 watts.



Un électrificateur de 4.5 joules délivre une puissance de 1 500 W pendant 0,003 secondes ou de 4 500 W pendant 0,001 sec.

L'ÉLECTRIFICATEUR

Alimenté par le secteur (230 volts), batterie ou pile, c'est un appareil qui produit des **impulsions** électriques de très fort voltage (5 000 à 15 000 Volts en général).

Ces impulsions sont de **très courte** durée,



moins de 10 millisecondes, et délivrées par **intervalle** régulier d'une seconde au moins. Cette brièveté garantit la sécurité du dispositif.

Entre deux impulsions la tension est **nulle** : l'électrificateur n'envoie pas de décharge dans la clôture.

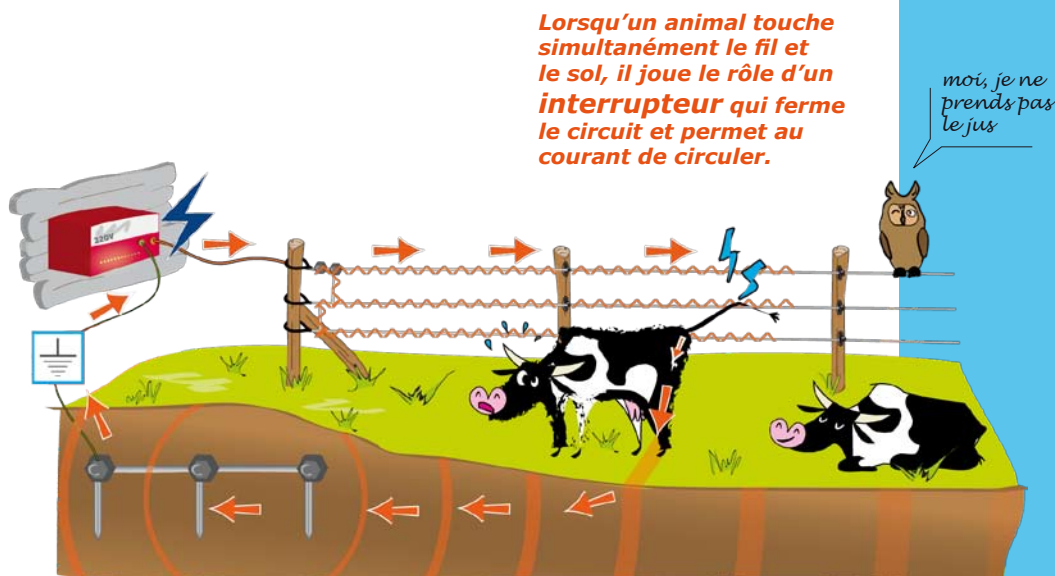


LE PRINCIPE

Une clôture non électrifiée présente une **résistance physique** à l'animal. Elle doit s'opposer à la force de l'animal qui a tendance à pousser un obstacle qui l'empêche d'atteindre sa nourriture.

Par contre, une **clôture électrique** fonctionne sur **la peur** d'une douleur inconnue. Le fil n'est donc que le support visible de cette peur. Il génère un réflexe d'évitement et n'est pas soumis à la « force » de l'animal.





LE DRESSAGE

Le choc électrique perçu par l'animal lui fait associer la douleur au fil et génère un réflexe d'évitement. Il apprend donc à le respecter.

Au tout début, dressez vos animaux en les amenant, sous votre surveillance, à prendre le courant dans un petit parc exigu. Ils sont ainsi rapidement « éduqués ».

EN SAVOIR +

Un animal moyen (ou un homme...) présente une résistance supérieure à 500 Ohms.

La norme limite l'énergie des électrificateurs dans la clôture à 5 joules sous une résistance de 50 à 500 Ohms.

L'animal reçoit une décharge très brève (< 10 milliseconde) et s'écarte donc, bien avant la suivante.



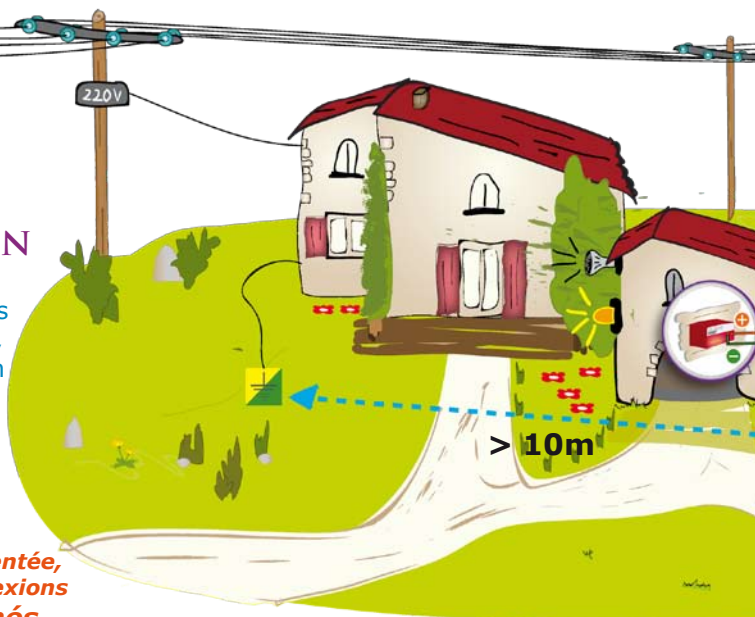
INSTALLATION DE L'ÉLECTRIFICATEUR

(MODÈLES SUR 220-230 V)

IMPLANTATION

Il doit être fixé dans un endroit sécurisé, au sec, éloigné d'un environnement inflammable (paille, bois, poussière...) et hors de portée des enfants.

Dans la zone fréquentée, établissez les connexions avec des fils gainés.



Un électrificateur est rarement inefficace parce qu'il est trop faible mais presque toujours parce que la clôture est **mal** conçue, mal réalisée ou mal entretenue.

ALARMES

Si possible, **installez** les voyants ou alarmes sonores à un endroit facilement perceptible.

Avant toute chose vérifiez que l'appareil que vous avez acquis est bien conforme à la réglementation et adapté à votre projet de clôture. (voir page 25)



LIEU

Le lieu sera choisi de manière à être au plus proche du départ de la clôture, mais éloigné des réseaux électriques aériens.

15m

CONNEXIONS

Pour éviter les fuites de courant et faciliter l'entretien au niveau des franchissements, préférez le passage du fil en **souterrain**.

La distance entre deux clôtures alimentées par deux électrificateurs doit être supérieure à 2m50.

Ne jamais connecter un autre électrificateur sur la même clôture. Jamais de connexion entre deux circuits.

Ne jamais raccorder directement la clôture au réseau de distribution 220-230 V

La sécurité, c'est éviter les accidents liés aux installations dangereuses.
C'est aussi garantir un bon fonctionnement pour éviter la **divagation** des animaux.
Vous en seriez rendu **responsable**.



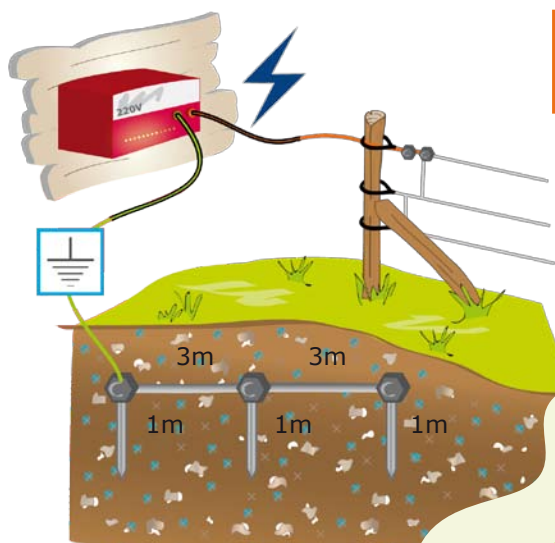
LA TERRE

UN ÉLÉMENT DÉTERMINANT

La prise de Terre est l'élément déterminant de l'efficacité de la clôture : le courant doit pouvoir circuler dans le sol.

La « Terre » conduit le courant au même titre que l'élément conducteur de la clôture.

Si le dispositif « Terre » n'est pas correctement conçu et installé, le circuit électrique reste quasiment ouvert, donc inefficace, même si l'animal touche la clôture.



SI ON HÉSITE :

3 tiges métalliques de 1m, enfouies, reliées entre elles et séparées de 3m.

Pas de connexion entre des métaux différents.
Cela accélère leur oxydation.



OBSERVER LE SOL QUI ACCUEILLE LE DISPOSITIF

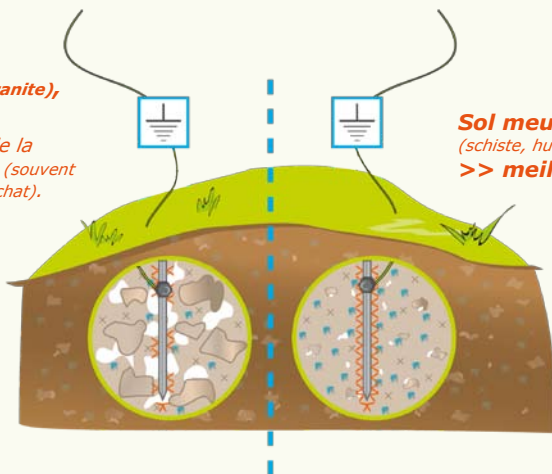
Plus il est **humide**
Plus il est **meuble**

>> Plus il est **conducteur**

**Sol caillouteux ou
sablonneux (calcaire, granite),
>> mauvais contact**

*améliorable en disposant de la
bentonite autour du piquet (souvent
présente dans les litières pour chat).*

**Sol meuble et humide
(schiste, humus),
>> meilleur contact**



Mauvaise « Terre » = clôture inefficace

Où ?

A 10 mètres au
moins de la Terre
du circuit « 230 V »
du bâtiment.
Interdire la possibilité
d'un contact entre la
Terre et le fil « + »
de départ.

Trucs et Astuces

Préférez des connexions soudées
ou montées avec un serre-câble
du même métal.

Privilégiez des éléments
galvanisés qui ne rouillent pas.

N'hésitez pas à surdimensionner
la prise de Terre.

A l'ombre, la Prise de Terre
est plus efficace

LA CLÔTURE

= PIQUET + ISOLATEURS + FIL



La fonction du piquet est de **tenir les fils**, c'est-à-dire le circuit électrique, à bonne hauteur.

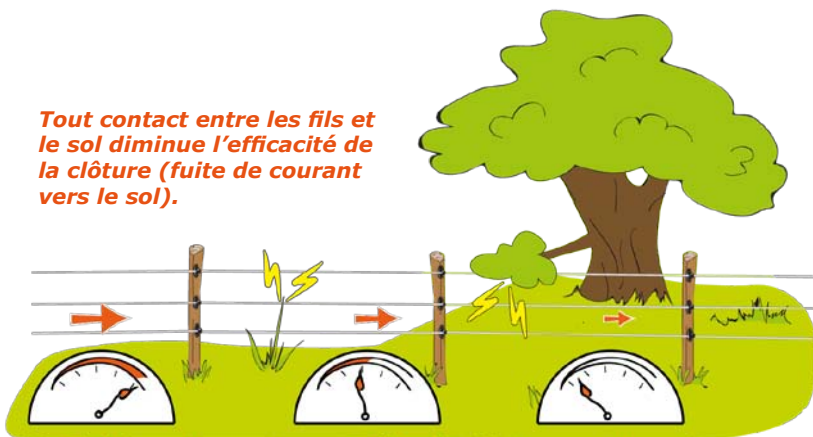
Si les piquets ne sont pas isolants, les fils doivent être fixés à l'aide d'**isolateurs** qui empêchent les contacts entre le fil et le support (*donc avec le sol*).

AVANT LA POSE

Concevez votre circuit en pensant à **minimiser l'entretien**.

Gérez la distance avec les haies et les bords de chemin, contournez les obstacles (pierriers, fourrés,...).

Tout contact entre les fils et le sol diminue l'efficacité de la clôture (fuite de courant vers le sol).



LA SOUPLESSE

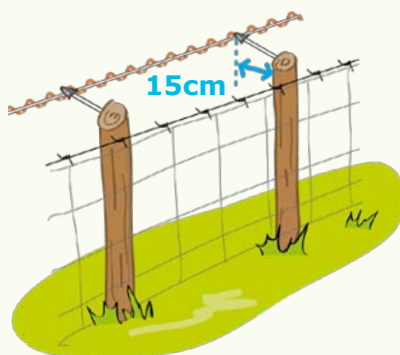
Les fils doivent coulisser librement sur les isolateurs sous peine de rupture.

Le fil « High Tensile » garantit la souplesse quand la clôture est assez longue. Si elle est courte, il convient d'ajouter des ressorts.



**Légère, souple et performante :
une clôture « réactive » qui associe
des piquets souples et isolants à un
fil d'acier élastique.**

**Si vous utilisez une
clôture existante
comme support d'un
fil électrifié, veillez à
écarter le fil
d'au moins 15 cm
de la verticale de la
clôture.**



NON

**Risque de
pertes par
contact ou
arc électrique**



OUI



LE FIL



Fil ou corde électroplastique

Fil aluminium

Ruban



Le fil n'est pas une barrière physique, il n'est que le **porteur du courant**. Un fil en acier dur, dit *High Tensile**, de 1,6 mm de diamètre est généralement suffisant (*hors conditions extrêmes : neige, glace...*).

* Fil d'acier plus résistant et plus élastique à la traction que l'acier doux

CHOIX DU MODÈLE

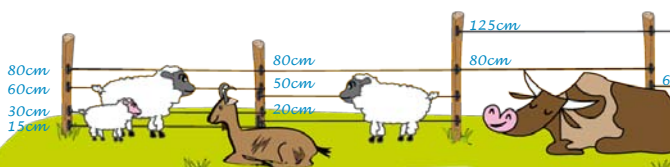
Il existe une multitude de conducteurs (fil en acier, en aluminium ou électroplastiques, rubans, filets, élastiques, ...).

Choisissez judicieusement votre modèle en fonction du lieu, de vos usages, des animaux concernés, du prix, des autres utilisateurs du territoire.

Sensibilité à l'électricité

Les moins sensibles

Disposition des fils



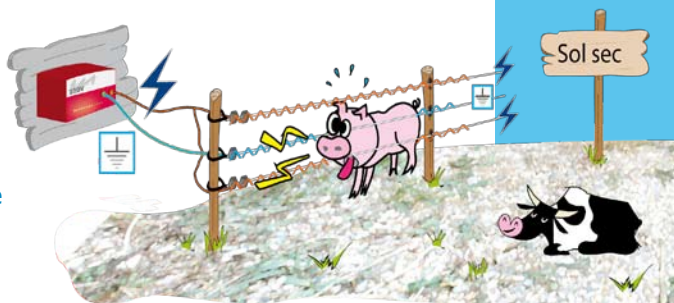
Voltage (minimum) conseillé

Le plus élevé

RETOUR DU COURANT À L'ÉLECTRIFICATEUR

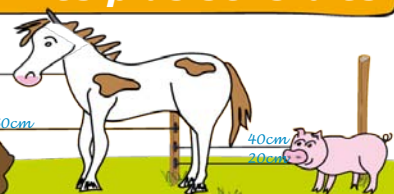
Il est **très vivement conseillé** d'utiliser la Terre pour le retour du courant à l'électrificateur.

Si toutefois la nature du sol (trop sec ou caillouteux) impose un retour par un des fils de la clôture, il convient d'éviter l'installation d'un électrificateur trop puissant qui pourrait être dangereux.



Il est formellement interdit d'**électrifier** un fil barbelé ou une ronce métallique (l'animal ou l'homme pourraient rester empêtrés dans les fils). Il est aussi dangereux d'électrifier des grillages métalliques, des portillons, des câblettes, etc.

Les plus sensibles



Le plus faible

Trucs et Astuces

Ne jamais travailler sur une clôture (modifications, réparations) sous tension. Si votre clôture est longue, choisissez un modèle d'électrificateur qui permette l'utilisation d'un télérupteur. Si toutefois vous y êtes obligé, isolez-vous du sol par des chaussures étanches à semelle épaisse, et du fil par des gants en matière isolante.

LES FRANCHISSEMENTS

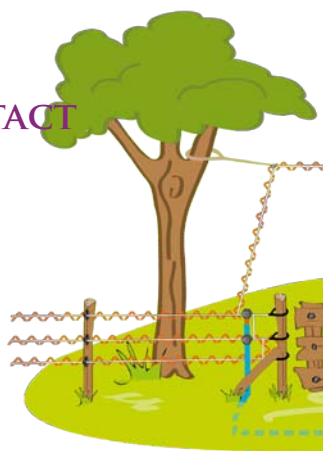
POUR SOI, POUR LES AUTRES

Organiser les franchissements
est le seul moyen d'éviter le passage en force
ou la détérioration accidentelle de la clôture.



MAINTENIR LE CONTACT

Toujours relier les deux
côtés d'un passage par un
fil conducteur souterrain
(ou aérien, mais attention
aux coupe-gorges et aux
passages d'engins), sinon
le franchissement fait
interruption pour tout
le reste de la clôture.



LES BONNES QUESTIONS

POUR QUOI ? : pour contenir des animaux, protéger une culture, éloigner les prédateurs...

QUI PASSE ? moi, mes animaux, le forestier, les promeneurs...

QUAND ? : tous les jours, le week-end, une semaine par an...



Passage canadien :
seuls les véhicules
et les piétons passent



Les chicanes :
seuls les gros animaux
sont arrêtés



10x20 cm
et texte de
25 mm de haut

SIGNALÉTIQUE



Une pancarte aux « normes »,
tous les 50m au moins.
Renforcez leur visibilité
à la proximité des franchissements,
le long des routes et des chemins.



Trucs et Astuces

S'il y a une entrée sur un
chemin ou un sentier,
pensez à la sortie de l'autre
côté du parc.

LA VÉRIFICATION DE LA CLÔTURE ET SON ENTRETIEN

Les performances de votre clôture dépendent du sol, de l'humidité ambiante, et ... de son bon entretien ! Apprenez à vérifier son efficacité en la **testant** périodiquement et avec méthode.

AYEZ L'OEIL

Pour identifier tout au long du circuit les pertes possibles d'énergie :

Si

*Plantes, arbustes,
ronces, branches, rejets
de souche,...*



Désherber, tondre,
élaguer, écarter,
déplacer la clôture

Si

*Fils en guirlande,
isolateur cassé, piquet
descellé, gaine défectueuse,...*



Une
maintenance
régulière

MESUREZ

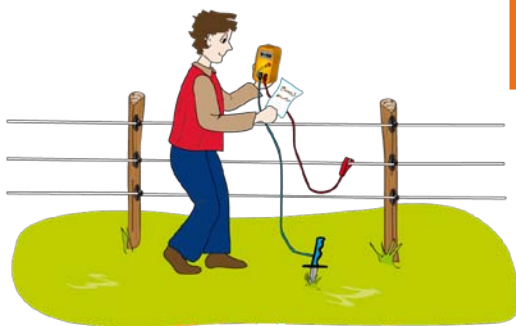
A la fin de votre installation, vous devez tester votre clôture avec des appareils **spécifiques** pour en connaître « les performances » à différents endroits du circuit. Ces mesures vous serviront de **référence** pour vérifier, à l'avenir, son bon fonctionnement.



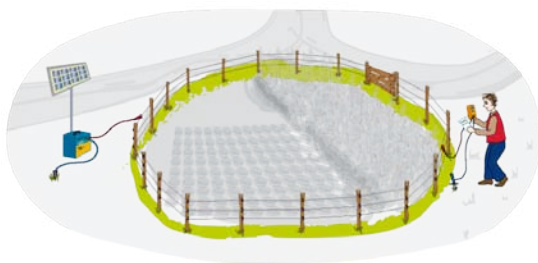
TESTEZ

Mesurez régulièrement votre clôture, toujours au même endroit, et **comparez** les résultats avec vos **valeurs de référence**.

Si vous constatez une baisse **significative** des valeurs, procédez à l'entretien.



Si votre clôture est fermée, une seule mesure suffit, au plus loin de l'électrificateur.



Si votre clôture est ouverte, mesurez le début, le milieu et la fin pour localiser l'endroit où se situe la perte.



Trucs et Astuces

Les voltmètres ou joulimètres de clôture ne sont pas réellement étalonnés : utilisez toujours celui qui vous a servi à établir votre référence.

Testez en priorité les endroits « à problème » : connexions, franchissements, les endroits où les raccords sont nombreux, près des arbres...

LES PARCS

CONSTRUIRE UN PARC

C'est restructurer un territoire, en changer ses usages. Pour qu'il puisse remplir au mieux ses fonctions de contention et/ou de protection, il faut prévoir les conséquences sur la circulation des autres usagers et de la faune sauvage. Il faut donc, au préalable, définir de manière précise les objectifs du Parc, la circulation du cheptel entre les parcs, le schéma électrique...

Enclos



INSTALLER UN PARC

Installer un parc avec une clôture électrique, c'est d'abord utiliser au mieux la diversité des équipements pour les adapter au milieu. Un parc bien conçu, installé et entretenu est gage de sécurité et de tranquillité.



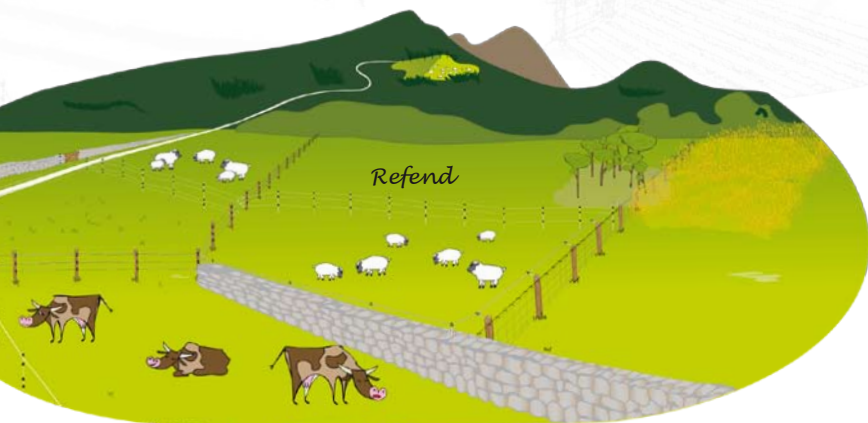
Un parc fonctionnel et économique doit être conçu au préalable à partir de configurations de base : l'enclos, la clôture ouverte, les refends, le maillage.

Clôture ouverte



Pour faciliter la circulation des autres usagers, le Parc ne sera électrifié que si le cheptel est présent, ou si l'on souhaite se protéger des intrusions.

Maillage



LES ÉLÉMENTS DE LA RÉGLEMENTATION

LA MISE SUR LE MARCHÉ

La mise sur le marché en France des électrificateurs de clôture est réglementée par le décret n°96-216 du 14 mars 1996 du ministre de l'agriculture, relatif aux règles techniques et à la procédure de certification applicables à ces appareils. Ces dispositions s'imposent au responsable de la mise sur le marché, indépendamment de la destination de l'appareil qu'elle soit agricole ou non.

AVANT SA MISE SUR LE MARCHÉ

Tout type d'électrificateur doit être présenté pour examens et essais, au choix du constructeur, dans l'un des deux organismes habilités suivants :



CETE APAVE-SUD-EUROPE
177 route de Saint-Bel
BP3
9811 Tassin CEDEX



Laboratoire central des
Industries électriques (L.C.I.E)
33 avenue du Général Leclerc
92260 Fontenay aux roses

Ces examens et essais permettent de s'assurer que les électrificateurs répondent à l'ensemble des règles techniques fixées par le décret. Les critères d'évaluation de la conformité appliqués pour les examens et essais sont définis conformément à la jurisprudence européenne :

- soit par des normes ;
- soit par des spécifications techniques reflétant l'état de l'art et ayant un effet équivalent, en matière de sécurité.

La norme actuelle est la norme NF EN 60335-2-76 de septembre 2005 et ses amendements A1 de décembre 2006 et A11 de juin 2008. Cette norme reprend pour l'essentiel la norme internationale CEI 60335-2-76 ayant le même objet, avec des adaptations en termes de puissance. Elle fait régulièrement l'objet d'une réévaluation.

Au vu des essais et examens réalisés, l'organisme habilité conclut sur la conformité du modèle qui lui est soumis et établit pour le demandeur **une attestation d'examen de type.**



POUR LA MISE SUR LE MARCHÉ

Les pièces suivantes sont indispensables :

>> **La déclaration de conformité**

Elle est établie par le constructeur et est remise à l'acquéreur avec chaque exemplaire de l'électrificateur de clôture. Elle atteste que l'électrificateur de clôture concerné est conforme aux règles techniques et satisfait aux règles de procédure qui lui sont applicables. Elle comporte notamment le nom et adresse de l'organisme habilité ayant délivré l'attestation d'examen de type et les références de celle-ci.

>> **Le marquage de conformité**

Il est apposé par le constructeur sur chaque appareil conforme. Son libellé est le suivant « conforme aux dispositions du décret n° 96-216 du 14 mars 1996 relatif aux électrificateurs de clôture ».

>> **La notice d'instruction**

Elle comprend notamment les conditions de mise en service, d'utilisation, de manutention, de montage et de démontage, de réglage, de maintenance et les mesures de santé et de sécurité à prendre lors de ces opérations et de l'installation de la clôture. Elle est à remettre avec chaque électrificateur de clôture.

>> **Les indications caractérisant l'électrificateur de clôture**

Elles comprennent le nom du fabricant ou de l'importateur et son adresse, l'année de fabrication, la désignation de la série ou du type, le numéro de série. Elles sont portées sur chaque électrificateur.

A SAVOIR

- Le décret du 14 mars 1996 prévoit que « les publicités et catalogues commerciaux doivent être conformes aux règles techniques qui lui sont applicables ».
- La norme NF EN 60335-2-76 prévoit que « Les électrificateurs qui portent l'indication d'une valeur d'énergie maximale par impulsion supérieure à 5 J doivent porter l'indication de la valeur de la charge résistive pour laquelle l'énergie maximale par impulsion est obtenue ».

LES ÉLÉMENTS DE LA RÉGLEMENTATION

L'INSTALLATION DES CLÔTURES ÉLECTRIQUES

Par une circulaire de 1948 modifiée en 1965, le Ministère de l'Intérieur a donné des instructions aux préfets afin de rendre plus sûr l'établissement de clôtures électriques le long des voies publiques, des voies privées ouvertes à la circulation publique et dans tout lieu accessible au public où elles sont susceptibles de présenter un danger pour les usagers.



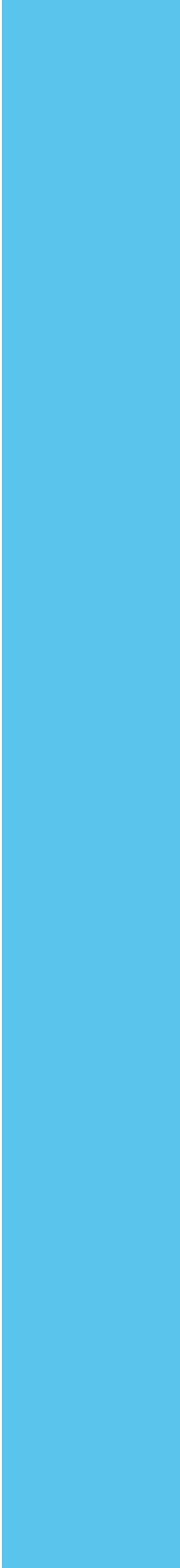
OBLIGATIONS À L'INSTALLATEUR

Des considérations de sécurité justifient notamment que soient toujours observés :

- l'obligation de signaler la clôture aux passants par des panneaux ;
- l'interdiction d'un branchement direct sur une source d'énergie extérieure et notamment sur le réseau de distribution.



Par ailleurs, quand la clôture est installée en bordure d'une voie publique il doit être fait application des règles en vigueur en matière d'alignement et de permissions de voirie. Renseignez vous auprès de votre préfecture ou de votre mairie.





CONCEPTION EDITORIALE

Atelier multimédia de l'IAM de Montpellier

Pierre Arragon

Mailys Luye

GRAPHISME ET ILLUSTRATION

S-com-Science

Stéphanie Hernandez

DIRECTION SCIENTIFIQUE

IAM de Montpellier, programme Passages

Jean Strohl

© CIHEAM, IAM de Montpellier

Atelier Multimédia, 2009

Avec l'aimable participation de Pierre-Franck Luye,
Paul Rivière, Philippe Van Kempen et Alexandre Van Kempen



CIHEAM-IAMM

3191, Route de Mende
34093 Montpellier Cedex 5

Tél. : 04 67 04 60 00

Fax : 04 67 54 25 27

ISBN : 2-85352-411-6