Agrofor Plus

Fonds européen agricole pour le développement rural - l'Europe investit dans les zones rurales

Bonnes pratiques agroforestières

Dossier – protection des plantations contre le bétail et la faune sauvage

Sommaire

1. Introduction 2
2. Types de dégâts 3
2.1. Dégâts du bétail 3
2.2. Dégâts du gibier et des rongeurs 4
3. Types de protections 7
3.1. Protections mécaniques individuelles 9
3.1.1. Protections biodégradables 10
3.1.2. Protections non biodégradables 14
3.2. Protections mécaniques globales 23
3.2.1. Protection électrique globale 23
3.2.2. Protection grillagée globale 29
3.2.3. Protection barbelée globale 33
3.2.4. Protection globale en bois 34
3.3. Protections répulsives 35
4. Contacts utiles de fournisseurs 38
5. Bibliographie – sites internet consultés 39

1. Introduction

Pour réussir une plantation, la protection des jeunes arbres contre les dégâts du bétail, du gibier et des rongeurs est souvent indispensable. Pour ce faire, on peut opter pour des protections individuelles ou globales.

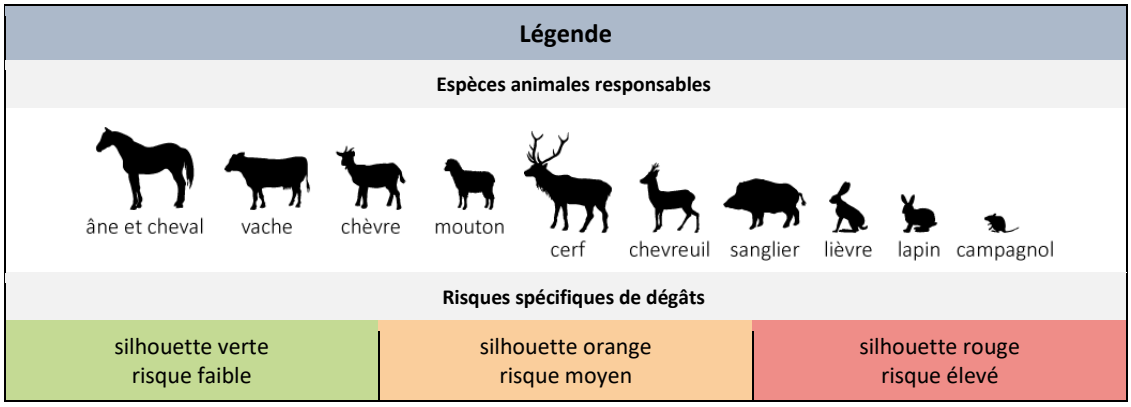
Protéger efficacement et à frais raisonnables une plantation est une tâche complexe : elle doit toujours être subordonnée à l'étude préalable des facteurs de risque de dégâts.

Pour cela, il faut lister les animaux susceptibles de fréquenter la zone de plantation et identifier les dégâts éventuels, prévisibles en fonction du type d'animal et de la race. Cela constitue le seul moyen efficace pour choisir une méthode de protection adéquate. La tâche est relativement aisée pour le bétail mais elle est moins évidente pour la faune sauvage et les rongeurs.

A défaut de repérer visuellement les auteurs, l'examen des dommages observés sur de jeunes ligneux à proximité de la parcelle à planter fournit des indications pour les identifier, l'aspect des blessures étant différent selon l'espèce. Enfin, les indices de présence (coulées, empreintes, excréments, gîtes…) fournissent également des informations complémentaires.

La protection de jeunes plantations est d'autant plus indispensable si les essences choisies sont sensibles aux attaques et si la présence du bétail, du gibier et/ou des rongeurs est importante.

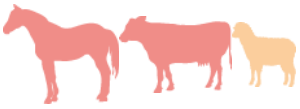
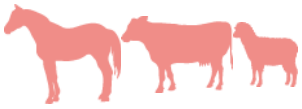
2. Types de dégâts



2.1. Dégâts du bétail

Outre les abroutissements alimentaires, les dégâts comportementaux varient en fonction du type d'animal et de la race, notamment :

- bovidés : risques de poussées avec une force importante ;
- ovidés : écorçages, avec une sensibilité élevée des troncs à écorce lisse ;
- équidés : dégâts d'écorçage les plus graves pouvant même mener à la mort de vieux arbres ;
- caprins : écorçages permanents.

Dégâts potentiels infligés par le bétail aux plantations agroforestières			
	Abroutissement	**Ecorçage**	**Poussée et frotture**
Dégâts	• prélèvement de bourgeons, feuilles et jeunes rameaux	• prélèvement de l'écorce avec les incisives	• frottement du bétail contre les arbres pour se libérer des parasites
Auteur(s)	• surtout les équidés, les vaches et les chèvres • certaines races de moutons 	• surtout les équidés et les chèvres • intensités variées, voire nulles, en fonction des races de moutons	• surtout les ânes, les vaches et les moutons • intensités variées en fonction des races de chevaux 
Origine	• alimentaire	• alimentaire et comportementale	• comportementale
Observations	• flèches terminales et rameaux latéraux pendants, brisés ou mâchonnés • axes effeuillés partiellement ou totalement • bourgeons terminaux prélevés ou brisés	• été : prélèvement de l'écorce par plaques • hiver : écorce raclée avec les incisives	• arbre penché, partiellement déraciné voire couché au sol • branches basses cassées • écorce lissée et présence de poils • protection cassée
Sensibilité	• toutes les essences sans exception	• fruitiers et essences à écorce mince plus sensibles	• jeunes arbres à tronc élancé sans branches basses et trop peu enracinés

2.2. Dégâts du gibier et des rongeurs

Plusieurs types de dégâts peuvent être occasionnés par la faune sauvage : abroutissement, rongement, frottis, écorçage, soulèvement, vermillis et boutis. Ils sont d'origine soit alimentaire soit comportementale.

<table>
<tr><th colspan="4">Dégâts potentiels occasionnés par la faune sauvage aux plantations agroforestières</th></tr>
<tr><td></td><td colspan="2">Abroutissement</td><td>Rongement</td></tr>
<tr><td>Dégâts</td><td colspan="2">• prélèvement de bourgeons, feuilles, pousses, semis ou plantules par les animaux pour leurs besoins alimentaires
 </td><td>
coupe horizontale nette : lapin

coupe nette en biseau : lièvre</td><td>• grignotement des racines ou de la base du tronc (traduit par des traces de dents obliques au collet)
 </td></tr>
<tr><td>Auteur(s)</td><td>• coupe mâchonnée irrégulière. Surtout le chevreuil : régime alimentaire à 80 % ligneux
• moins le cerf : régime alimentaire à dominance herbacée</td><td>• lapin et lièvre : incisives à croissance continue</td><td>• lapin et lièvre : attaque au niveau du collet
• campagnol : idem + rongement des racines</td></tr>
<tr><td>Origine</td><td>• alimentaire</td><td>• alimentaire et comportementale (besoin d’user leurs incisives)</td><td>• alimentaire et comportementale (besoin d’user leurs incisives)</td></tr>
<tr><td>Observations</td><td>• coupe mâchonnée ou pincée
• altération de la tige principale : perte de la dominance apicale
• attaques répétées : fourchaisons multiples avec défauts irréversibles (aspect buissonnant)
• totalité des pousses prélevée : mortalité des jeunes plants</td><td>• sectionnement de la tige principale des jeunes plants et/ou des rameaux
• perte de vigueur et croissance ralentie
• rejets avec tiges multiples</td><td>• périmètre d’attaque < 30 % : perte de vigueur et croissance ralentie
• annélation de la tige : mort et dessèchement de la tige principale
• attaque des racines : jaunissement des feuilles, arrêt de croissance, mort et chute de l’arbre si attaques répétées</td></tr>
<tr><td>Sensibilité</td><td>• feuillus en période de végétation : surtout au printemps lors du débourrement de jeunes pousses tendres
• disette alimentaire en période hivernale : prélèvement privilégié de l’extrémité des rameaux
• risque élevé : arbres de plein champ proches des lisières</td><td>• aucune essence épargnée
• prélèvements plus intenses au printemps et en hiver
• plants provenant de pépinières, plus riches en éléments minéraux et plus appétents par rapport aux semis naturels en forêt</td><td>• risque plus élevé en période enneigée prolongée ou en présence de végétation herbacée développée au pied des arbres : conditions favorables au refuge et à l’alimentation des rongeurs bien dissimulés face à la prédation des rapaces et des renards
• risque élevé : essences à écorce fine et lisse (hêtre, charme)</td></tr>
</table>

Dégâts potentiels occasionnés par les cervidés aux plantations agroforestières		
	Frottis	**Ecorçage**
Dégâts	• blessures provoquées par les cervidés par frottement des bois sur le tronc des jeunes plants 	• prélèvement d'écorce par les grands cervidés pour s'alimenter en fibres, minéraux et eau écorçage d'été écorçage d'hiver
Auteur(s)	• principalement le brocard : entre 20 et 80 cm de hauteur ; occasionnellement le cerf 	• principalement le cerf : du collet à 180 cm de hauteur
Origine	• comportementale	• alimentaire et comportementale
Observations	• frayure : frottement des cervidés contre les tiges pour se défaire du velours de leurs bois, des lambeaux d'écorce restant attachés au tronc (février, mars) • marquage du territoire : traces visuelles et olfactives par frottement des tiges (espace vital du brocard : ± 20 ha) (mars, avril) • rut : dégâts plus importants pour décharger leur agressivité (rameaux cassés ou arrachés, pourtour de la tige quasiment mis à nu) (juillet-août pour le chevreuil, septembre-octobre pour le cerf)	• printemps et été : de bas en haut, prélèvement aisé de lambeaux d'écorce séveuse avec les dents (coupure nette sur les côtés et en pointe au sommet) • hiver : raclage du tronc pour prélever l'écorce (hors sève) bien adhérente (traces d'incisives nettement visibles) • réaction à des stress de dérangement répétés ou d'attente prolongée à proximité de gagnages
Sensibilité	• feuillus à bois tendre : saules, tremble, sorbier… • tiges isolées, droites et souples, ni branchues, ni épineuses • arbres visibles le long de coulées, en bord de chemin ou près des lisières	• risque accru pour les arbres élagués, à écorce mince et peu rugueuse, avant épaississement de celle-ci • sensibilité élevée : frêne, hêtre, sorbier, saules, châtaignier, érables, chêne rouge • sensibilité moyenne : peuplier, charme • sensibilité faible : chênes indigènes, aulnes et bouleaux

<table>
<tr><th colspan="3">Dégâts potentiels occasionnés par le sanglier aux plantations agroforestières</th></tr>
<tr><td rowspan="2">Dégâts</td><td>Déchaussement</td><td>Vermillis et boutis</td></tr>
<tr><td>• soulèvement de jeunes plants par les sangliers fouillant la terre fraîchement travaillée à la plantation pour rechercher de la nourriture : vers, larves, insectes...
 </td><td>• soulèvement du sol par les sangliers à la recherche de vers, insectes, rongeurs, racines, graines, tubercules...

 </td></tr>
<tr><td>Auteur(s)</td><td colspan="2">• le sanglier uniquement</td></tr>
<tr><td>Origine</td><td colspan="2">• alimentaire</td></tr>
<tr><td>Observations</td><td>• plants inclinés, renversés ou déterrés : racines mises au contact de l’air, dessèchement et mortalité fréquente</td><td>• vermillis : fouille superficielle (profondeur < 5 cm)
• boutis : fouille plus profonde (jusqu’à 60 cm) à la recherche de rongeurs, notamment au pied des souches</td></tr>
<tr><td>Sensibilité</td><td>• risque élevé : plantation < 8 jours
• risque moyen : 8 jours < plantation < 2 mois
• risque faible : plantation > 2 mois</td><td>• dégâts occasionnés essentiellement en prairies et au pied des chênes ou hêtres ayant fructifié
• risques plus élevés : plantations en bordure de lisières forestières, sols récemment travaillés, prairies riches en pédofaune</td></tr>
</table>

3. Types de protections

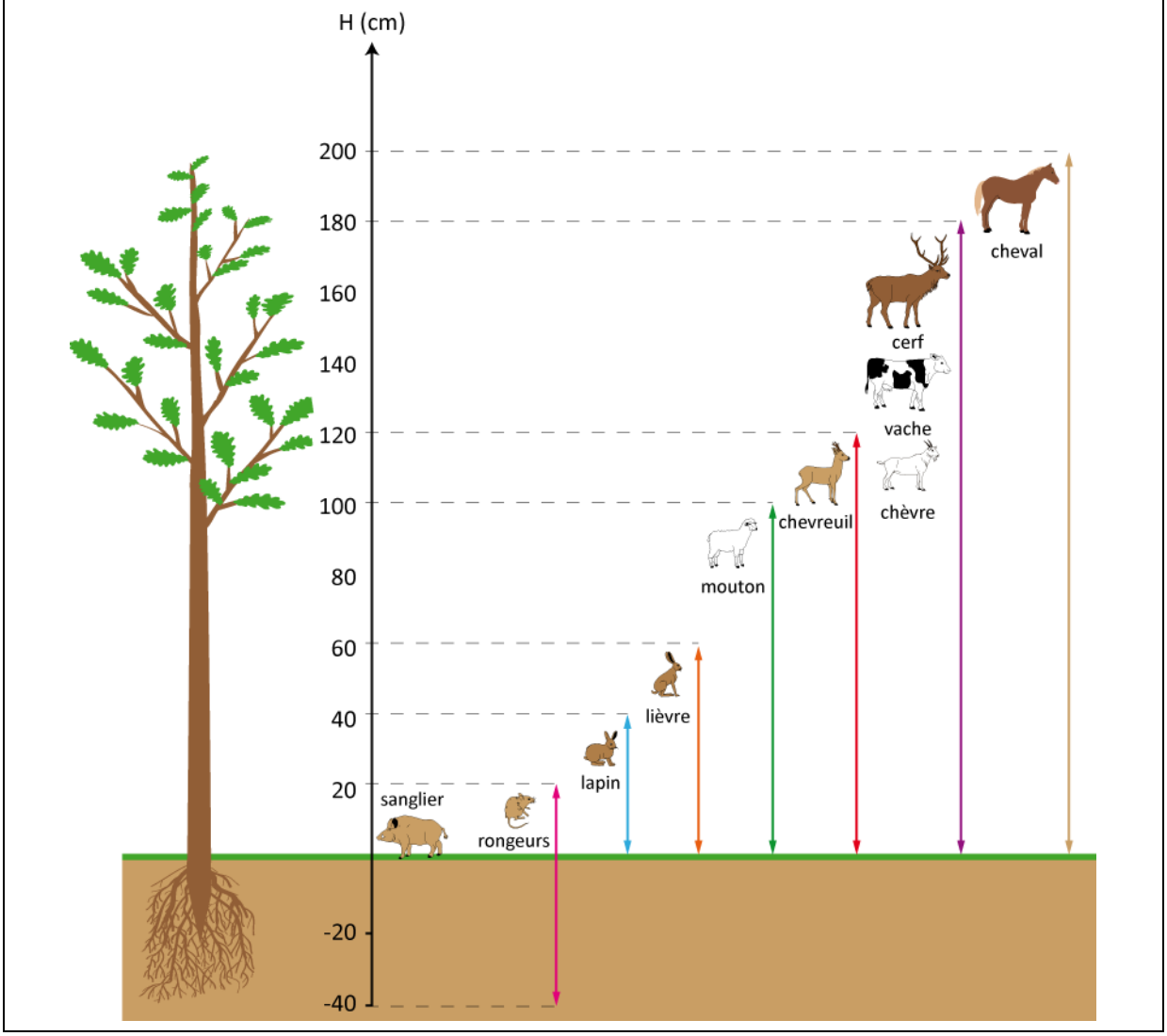
On distingue deux grandes catégories de protections : les protections mécaniques empêchent les animaux d'atteindre une partie ou l'entièreté de l'arbre en constituant une barrière physique et les substances répulsives repoussent les animaux en les incommodant gustativement ou olfactivement.

Les protections mécaniques peuvent être individuelles, plant par plant, ou globales. Les protections individuelles sont, soit partielles, si elles sont effectives contre l'un ou l'autre dégât, soit totales, si elles protègent contre tous les dégâts: abroutissement, frottis, écorçage et rongement. Les protections globales sont installées sur tout le périmètre de la zone de plantation agroforestière : clôture électrique, barbelés, engrillagement, palissade en bois.

En fonction des animaux en présence (bétail, gibier et/ou rongeurs), des dégâts potentiels et de leurs hauteurs respectives, le choix du dispositif optimal implique un compromis entre exigences de protection, prix de revient, facilité de mise en œuvre et dépose. L'esthétique peut aussi orienter le choix final.

En outre, pour la faune sauvage, des mesures préventives réduisent les risques potentiels : équilibre agro-sylvico-cynégétique, territoires forestiers voisins avec une meilleure capacité d'accueil, plans de tir raisonnés et appliqués et nourrissage uniquement dissuasif.

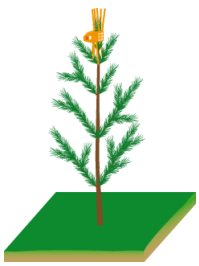
Hauteur des dégâts potentiels sur les arbres en fonction des animaux en présence



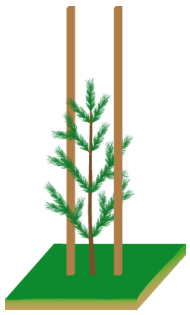
Protection des jeunes plants contre les dégâts du gibier, des rongeurs et/ou du bétail

Protections mécaniques individuelles : dispositifs localisés au niveau de la partie du plant susceptible d'être attaquée

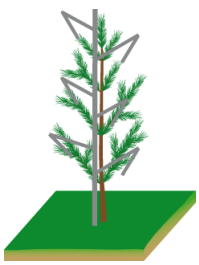
Protections partielles : protection contre l'un ou l'autre dégât



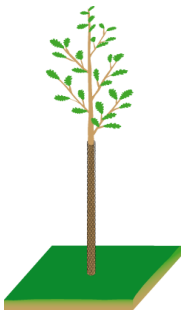
manchon cactus



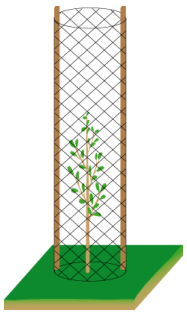
double tuteur



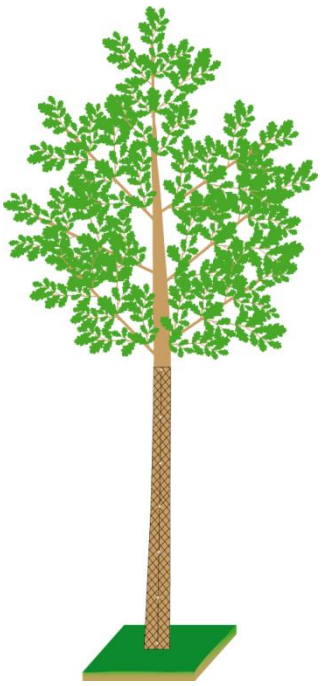
arbre de fer



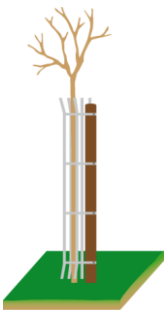
manchon fendu



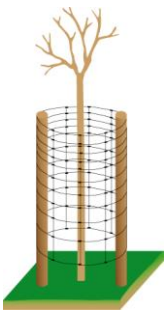
gaines grandes mailles



filet extensible

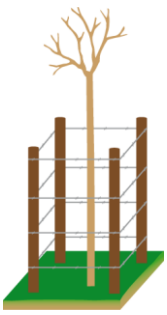


corset à bandes verticales bardées



gaine à grillage métallique

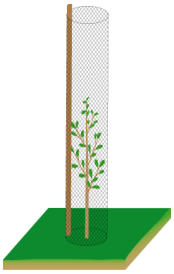
3 piquets lattis bois



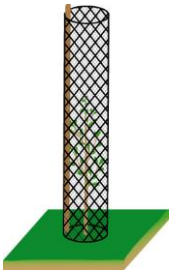
4 piquets fils barbelés

cage rongeur

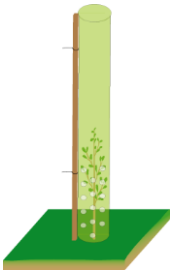
Protections totales : protection contre tous les dégâts aériens



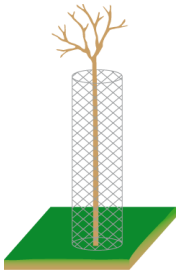
gaine à mailles fines



gaine à mailles mixtes

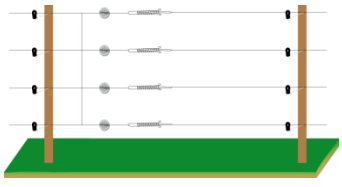


tube abri-serre

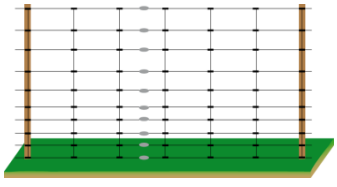


corset métallique rigide

Protections mécaniques globales : exclusion des agresseurs potentiels



clôture électrique

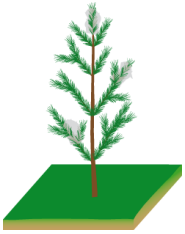


engrillagement

barbelés

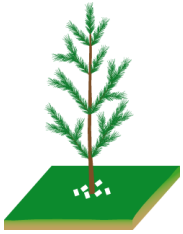
lattis bois

Protections répulsives : substances olfactives et/ou gustatives

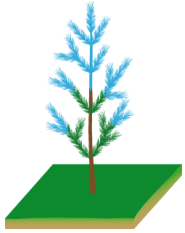


laine de mouton

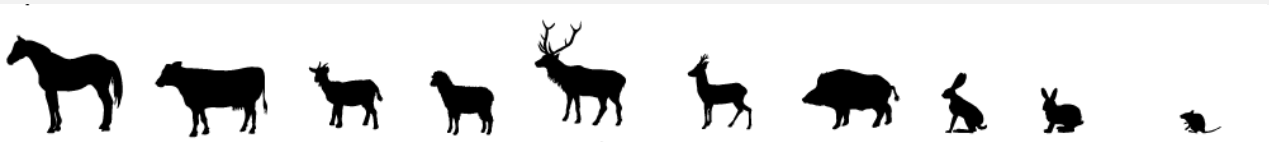
produit à base de graisse de mouton



lisier de porc



peinture de marquage

Légende			
Espèces animales concernées			
 âne et cheval vache chèvre mouton cerf chevreuil sanglier lièvre lapin campagnol			
Efficacité spécifique de la protection	Temps de pose	Prix de revient	
silhouette verte : insuffisante **silhouette orange : moyenne** **silhouette rouge : totale**	 faible moyen élevé	€ bon marché €€ raisonnable €€€ onéreux	

3.1. Protections mécaniques individuelles

Pour les arbres isolés, les vergers, les alignements d'arbres espacés et, dans certains cas, pour les haies (protection globale impossible ou trop chère à mettre en œuvre), il convient d'envisager une protection individuelle.

Un grand nombre de protections sont disponibles sur le marché ; elles sont biodégradables ou non. Les protections biodégradables sont soit élaborées à partir de produits naturels non transformés (bambou, bois, jute…), soit issues de produits transformés (papier sulfurisé, bioplastique…).

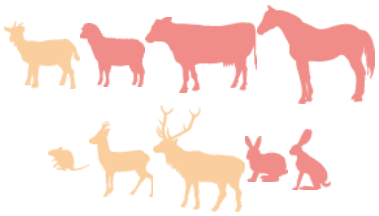
Les protections en bioplastique, « ok biodégradable » et « ok compost », présentent une moindre résistance dans le temps : 3 ans maximum. Cette période est jugée trop courte pour permettre à l'arbre d'acquérir des dimensions et une résistance suffisantes face à certains agresseurs potentiels, en l'occurrence le bétail et la grande faune sauvage. Toutefois, certaines protections non biodégradables ne sont pas plus résistantes.

Le prix de revient des protections individuelles varie fortement en fonction des modèles et des matériaux employés pour leur fabrication.

Pour les éleveurs notamment, suivant le matériel disponible à la ferme et les dispositifs déjà en place, il est parfois plus judicieux de choisir une protection globale électrique.

3.1.1. *Protections biodégradables*

Protections biodégradables	**Gaine** *NORTENE Climatic Bio®* protection plastique individuelle totale **€€**	**Gaine** *NORTENE Dissuasion Bio®* protection plastique individuelle totale **€€**
Produit	 matière végétale, maille 3x3 mm	 matière végétale, maille 8x8 mm
Protection	• contre l'abroutissement, le frottis, l'écorçage et le rongement 	• contre l'abroutissement, le frottis, l'écorçage et le rongement
Avantages/ inconvénients	✓ déchirement sans endommager le bois ✓ effet brise-vent et ombrage tout en assurant une bonne aération × durée de vie courte	✓ déchirement sans endommager le bois × durée de vie courte
Dégradabilité	• " ok compost "	• " ok compost "
Durabilité	• garantie : 18 mois • tenue : 3 ans environ	• garantie : 18 mois • tenue : 3 ans environ
Pose	• lapin : tuteur en acier, bambou ou acacia • chevreuil : châtaignier ou acacia	• lapin : tuteur en acier, bambou ou acacia • chevreuil : châtaignier ou acacia
Dépose	• gaine : idéalement si « ok compost » • tuteur : récupération si en acier	• gaine : idéalement si « ok compost » • tuteur : récupération si en acier
Coût tuteur non compris	• Ø 14 cm / h 60 cm : entre 0,85 et 1,20 € HTVA • Ø 14 cm / h 120 cm : entre 1,60 et 2,30 € HTVA	• Ø 17cm / h 60 cm : entre 0,85 et 1,20 € HTVA • Ø 17cm / h 120 cm : entre 1,60 et 2,30 € HTVA

Protections biodégradables	**Gaine *Bio SODISAC®*** protection papier individuelle totale €	**Bande de toile de jute** protection naturelle individuelle totale €
Produit	papier sulfurisé (kraft) en 155 g ou 330 g/m²	jute
Protection	• contre l'abroutissement et le rongement	• contre le frottis, l'écorçage et le rongement 
Avantages/ inconvénients	✓ matériau isolant : protection des plants contre les effets nuisibles du vent et du soleil ✓ bonne résistance mécanique à l'état humide	✓ protection des plants contre les effets nuisibles du vent et du soleil ✓ matériau élastique permettant d'épouser la croissance du tronc ✓ choix entre différentes largeurs
Dégradabilité	• 100 % biodégradable	• 100 % biodégradable
Durabilité	• grammage 155 g/m² : 18 mois • grammage 330 g/m² : jusqu'à 36 mois	• 2 à 4 ans
Pose	• tuteur : en acier, bambou ou acacia	• dérouler la bande autour du tronc en la superposant 2 à 3 fois
Dépose	• non sauf si tuteur en acier	• non
Coût tuteur non compris	• Ø 10 cm h 50 cm, 155 g : 0,22 € HTVA • Ø 10 cm h 50 cm, 330 g : 0,42 € HTVA • existe en h 60 cm : indispensable si présence du lièvre	• ± 7,00 € HTVA (20 cm x 25 m) pour 5 à 15 arbres en fonction du nombre de couches

Protections biodégradables	**2 tuteurs** protection bois individuelle partielle €	**Nappe tressée** protection végétale individuelle partielle €
Produit	 tuteurs sciés et épointés en acacia	 nappe tressée en végétaux non transformés (roseaux, palmiers, bambou)
Protection	• contre le frottis 	• contre l'abroutissement, le frottis, l'écorçage et le rongement (du lapin et du lièvre)
Avantages/ inconvénients	✓ pose facile et dépose en option ✓ contre les frottis et l'abroutissement de la flèche terminale ✓ ajouter éventuellement un manchon de protection de pousse terminale Cactus®	✓ bonne aération du tronc ✓ pose facile et rapide ✓ bonne intégration paysagère ✓ dégradabilité totale × lumière déficitaire pour les plants < à 50 cm ou 120 cm
Dégradabilité	• biodégradable	• biodégradable
Durabilité	• 5 à 10 ans	• ± 5 ans (la base, en contact avec l'humidité du sol, se dégrade dès la première année)
Pose	• facile et rapide, 10 à 15 cm d'écartement	• facile car tuteurs intégrés
Dépose	• éventuelle pour réutilisation	• éventuellement
Coût tuteur non compris	• tuteur 20 x 20 mm h 150 cm : 0,60 à 2,00 € HTVA • Cactus® : ± 15,00 € HTVA / 100 unités	• h 50 cm : 0,98 à 1,12 € HTVA • h 120 cm : 2,03 à 2,32 € HTVA

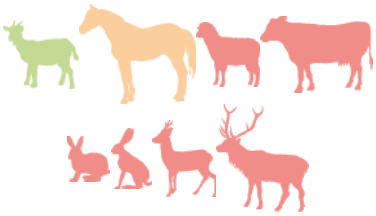
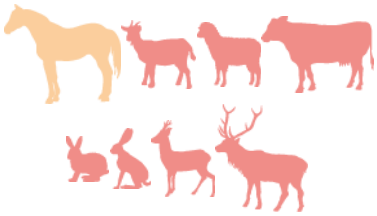
Protections biodégradables	**Protection en bambou** protection végétale individuelle totale **€€**	**Lattis en bois / 3-4 piquets** protection bois individuelle partielle **€€€**
Produit	 bambou et fil de fer	 3 ou 4 piquets en bois, 6 lattis par côté et vis
Protection	• contre l'abroutissement, le frottis, l'écorçage et le rongement 	• contre l'abroutissement, le frottis et l'écorçage
Avantages/ inconvénients	✓ bonne aération du tronc ✓ bonne intégration paysagère × fort encombrement	✓ idéal pour les arbres fruitiers et les arbres de haut jet en prairie ✓ entretien aisé au pied de l'arbre × inefficace contre les dégâts du lapin et du lièvre
Dégradabilité	• biodégradable	• biodégradable
Durabilité	• ± 5 ans (la base, en contact avec l'humidité du sol, se dégrade dès la première année)	• 3 à 6 ans, et parfois plus en fonction du traitement des lattis
Pose	• lier les fils de fer	• longue • prévoir 4 piquets et une hauteur suffisamment élevée pour les chevaux • prévoir une distance suffisante par rapport à l'arbre pour empêcher les chèvres d'atteindre le tronc en passant leur tête
Dépose	• récupérer les fils de fer	• oui
Coût tuteur non compris	• h 45 cm : ± 1,30 € HTVA • h 70 cm : ± 2,00 € HTVA • h 120 cm : entre 2,45 et 2,75 € HTVA • h 180 cm : entre 4,40 et 5,00 € HTVA	• h 200 cm : ± 58,00 € HTVA

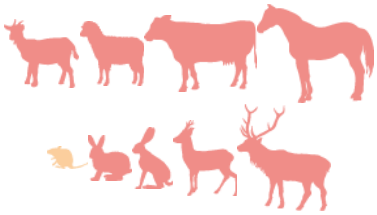
3.1.2. *Protections non biodégradables*

Protections non biodégradables	**Manchon *Cactus*®** protection plastique individuelle partielle €	**Manchon fendu** protection plastique individuelle partielle €
Produit	 plastique	 plastique rigide préformé fendu en hauteur
Protection	• protection contre l'abroutissement du bourgeon terminal 	• protection contre le frottis du chevreuil et les dégâts des rongeurs, convient pour les vergers accueillant certaines races de moutons peu « agressives » (p. ex. : hampshire)
Avantages/ inconvénients	✓ traditionnellement pour les résineux × remontée annuelle du manchon	✓ idéal pour les arbres d'alignement de hautes-tiges ✓ ouverture progressive avec la croissance du diamètre × besoin de plants rigides sans branches basses pour soutenir le manchon
Durabilité	• 10 ans	• 5 à 7 ans
Pose	• facile et rapide • positionner le manchon sous le bourgeon terminal sans le blesser	• facile et rapide
Dépose	• oui avec réutilisation possible	• oui avec réutilisation possible
Coût tuteur non compris	• ± 0,15 € HTVA / unité	• Ø 11 cm / h 55 cm : ± 0,90 € HTVA • Ø 11 cm / h 110 cm : ±1,10 € HTVA

Protections non biodégradables	**Arbre de fer** protection métallique individuelle partielle €	**Gaine à grandes mailles** protection plastique individuelle totale €
Produit	 fils de fer soudés	 maille > 5 mm
Protection	• protection contre le frottis du chevreuil uniquement 	• protection contre l'écorçage et le frottis (ovidés et cervidés) et le rongement (du lièvre et du lapin)
Avantages/ inconvénients	✓ préférer les dispositifs à branches latérales en quinconce ✓ traditionnellement pour les résineux ✓ fonctionne raisonnablement pour les feuillus selon leur rectitude et le positionnement des branches latérales × surveillance annuelle	✓ idéal pour les plançons et les résineux à croissance monopodiale ✓ très grande résistance à l'étirement et à la déchirure × soulèvement des gaines par les cervidés mâles avec leurs bois × risque d'abroutissement du bourgeon terminal sorti de la gaine × déformation des tiges et rameaux sortis à travers les mailles
Durabilité	• 5 à 6 ans	• 4 à 8 ans
Pose	• courber à 90° les 2 axes inférieurs pour former un trident à enfoncer dans le sol, positionner à ± 5 cm du tronc	• planter le tuteur au demi-diamètre de la protection par rapport à l'arbre, placer la gaine et l'agrafer à 5 niveaux
Dépose	• obligatoire pour éviter l'incrustation du fer dans le tronc • avec réutilisation possible	• oui
Coût tuteur non compris	• ± 0,90 € HTVA	• Ø 30 cm / h 120 cm : ± 1,60 € HTVA • Ø 30 cm / h 180 cm : ± 2,40 € HTVA

Protections non biodégradables	**Gaine à mailles fines ou mixtes** protection plastique individuelle totale €	**Tube abri serre** protection plastique individuelle totale €
Produit	 maille < 3 mm	
Protection	• contre l'abroutissement, l'écorçage, le frottis et le rongement	• contre l'abroutissement, l'écorçage, le frottis et le rongement
Avantages/ inconvénients	✓ effet brise-vent et ombrage tout en assurant une bonne aération ✓ absence de sortie latérale, de déformation et d'abroutissement des rameaux et de la flèche terminale ✓ déchirement sans endommager le bois ✓ meilleure longévité : grammage supérieur à 240 g/m² et protection anti-UV suffisante nécessaires × 2 tuteurs contre la poussée du mouton × inutile face aux chèvres × contre-indiqué pour le hêtre (bourgeons effilés)	✓ pour petits plants d'essences feuillues précieuses en plein champ ✓ effet de serre : croissance initiale en hauteur supérieure ✓ trous d'aération à la base ✓ croissance équilibrée × débourrement précoce et gelées tardives : risques de fourches et cimes multiples × défauts de branchaison accentués et difficiles à tailler × surveillance annuelle × échauffement préjudiciable pour le hêtre
Durabilité	• 3 à 8 ans	• > 4 ans
Pose	• planter le tuteur, placer la gaine et agrafer	• enfiler autour du plant, planter le tuteur, serrer les ligatures
Dépose	• oui	• oui
Coût tuteur non compris	• prix variable en fonction de la qualité et des dimensions • h 120 cm : 0,50 à 1,40 € HTVA • h 180 cm : 1,60 à 2,20 € HTVA	• Tubex® Ø 10 cm / h 60 cm : ± 1,40 € HTVA • Tubex® Ø 10 cm / h 75 cm : ± 1,80 € HTVA • Tubex® Ø 10 cm / h 120 cm : ± 2,30 € HTVA • Tubex® Ø 12 cm / h 180 cm : ± 3,30 € HTVA • Witaplant® 10 x 10 cm / h 120 cm : ± 1,50 € HTVA (plus grande prise aux vents)

Protections non biodégradables	**Corset métallique à bandes verticales bardées** €€€ protection métallique individuelle partielle	**Corset métallique en treillis rigide** €€€ protection métallique individuelle totale
Produit		
Protection	• contre l'écorçage, le frottis et le rongement (du lapin et du lièvre) 	• contre l'écorçage, le frottis et le rongement (du lapin et du lièvre) 
Avantages/ inconvénients	✓ idéal pour les arbres fruitiers et les arbres de haut jet en prairie ✓ 2 piquets sont indispensables contre la poussée du gros bétail ✓ protection longue durée si bien installée et surveillée × tenue moyenne dans le temps avec certains animaux : risques de bandes arrachées ou pliées, notamment par les chèvres qui montent sur les bandes horizontales avec leurs pattes avant	✓ idéal pour les arbres fruitiers et les arbres de haut jet en prairie ✓ bonne résistance face à la poussée ✓ tenue parfaite de la protection dans le temps ✓ meilleure tenue de la protection : ajouter un deuxième piquet, ou une barre à béton (enfoncée à 70 cm) et la fixer au bas de la protection
Durabilité	• 10 ans	• 10 ans et plus
Pose	• placer le(s) piquet(s), entourer l'arbre, sertir le métal et fixer avec des vis (+ rondelles) si piquet(s) à l'intérieur ou ligatures en fer si piquet(s) à l'extérieur	• placer le(s) piquet(s), entourer l'arbre et le(s) piquet(s) et fixer avec des clous en « U » ou des ligatures
Dépose	• oui	• oui
Coût tuteur non compris	• plaque l 50 cm / h 170 cm : 8,00 à 12,50 € HTVA • (prévoir 2 plaques/arbre, soit 1 m de circonférence en prévision de sa croissance en diamètre : extension possible)	• Ø 30 cm / h 185 cm : ± 20,00 € HTVA

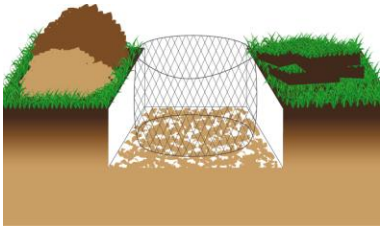
Protections non biodégradables	**Corset en treillis souple** protection individuelle partielle **€€**	**Manchon à grandes mailles extensibles** protection individuelle partielle **€€**
Produit	 treillis Multiplast® soudé : h 1,8 m, maille 50 x 50 mm, épaisseur 3 mm	 nappe plastique losangique extensible
Protection	• contre l'écorçage, le frottis et le rongement (du lapin et du lièvre) 	• contre l'écorçage, le frottis et le rongement (du lapin et du lièvre) 
Avantages/ inconvénients	✓ idéal pour les arbres fruitiers et les arbres de haut jet en prairie ✓ bonne résistance à la poussée ✓ tenue parfaite de la protection dans le temps ✓ meilleure tenue de la protection : ajouter un deuxième piquet ou une barre à béton (enfoncé(e) de 70 cm) et le/la fixer au bas de la protection ✓ protection surélevée de 7 cm pour faciliter l'entretien au pied de l'arbre	✓ extension adaptée à la croissance en diamètre du tronc ✓ protection longue durée × tronc impérativement élagué
Durabilité	• 10 ans	• élevée (6 à 10 ans)
Pose	• placer le(s) piquet(s), entourer l'arbre avec le treillis et le fixer au tuteur avec des clous en « U », des vis (+ rondelles) ou des ligatures	• nappe ouverte, à enrouler autour du tronc et à ligaturer
Dépose	• oui	• oui
Coût tuteur non compris	• Ø 30 cm / h 180 cm : ± 7,50 € HTVA, piquet(s) et ligatures non compris	• h 120 cm : 1,50 à 1,80 € HTVA • h 180 cm : 2,50 à 3,00 € HTVA

Protections non biodégradables	**Cage antirongeurs** protection métallique individuelle partielle **€€**	**Nappe métallique grillagée / 2 piquets** protection individuelle partielle **€€€**
Produit	 grillage à poules hexagonal non plastifié (13 mm x épaisseur 0,7 mm)	 grillage métallique à mailles rectangulaires
Protection	• protection des racines contre les campagnols 	• contre l'écorçage et le frottis
Avantages/ inconvénients	✓ indispensable pour les arbres fruitiers en prairie non pâturée, en plein champ et partout où la présence de campagnols est avérée ✓ assez facile à réaliser ✓ bien fermer autour du collet pour empêcher les campagnols de pénétrer dans la cage	✓ idéal pour les arbres fruitiers et les arbres de haut jet en prairie ou en champ près des lisières forestières ✓ bon compromis entre coût, rapidité de pose et efficacité ✓ meilleure tenue de la protection : choix d'une nappe grillagée lourde et ajout de deux barres à béton aux points cardinaux non tuteurés, enfoncement de 70 cm dans le sol ✓ choisir un fil rigide à plus petites mailles si présence de chèvres × résistance limitée contre la poussée du bétail
Durabilité	• 3 à 6 ans	• 10 ans
Pose	• faire le trou, placer la protection et le tuteur, remettre de la terre, refermer la protection	• placer les piquets, entourer l'arbre avec le treillis et le fixer au tuteur
Dépose	• non	• oui
Coût tuteur non compris	• ± 3,50 € HTVA / dispositif	• Ø 1 m / h 1,6 m : ± 16,00 € HTVA

Installation de cages anticampagnols lors de la plantation d'arbres fruitiers

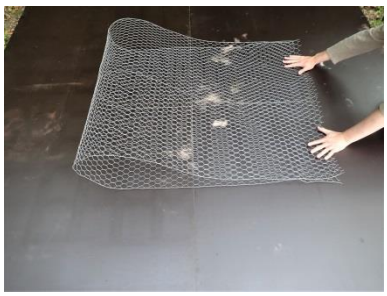
Le grillage choisi pour la confection des cages doit présenter les caractéristiques suivantes :

- Treillis métallique non plastifié de 1 m de largeur : il rouille après 5 ans et les racines peuvent passer au travers.
- Mailles hexagonales de 13 à 16 mm.
- Epaisseur du fil < 0,8 mm afin que les racines puissent dilater le treillis par la suite.

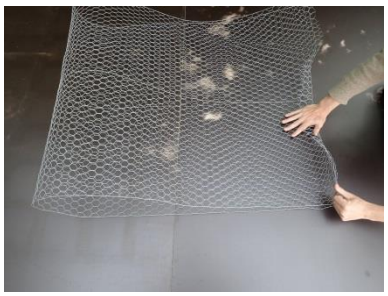


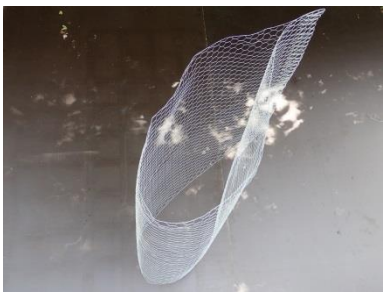
Technique simple, rapide et sans ligature pour la fabrication d'une cage métallique antirongeurs

Couper un tronçon de treillis compris entre 2,5 et 3 m (longueur = $Ø_{trou}$ x 3,14) et le plier en deux.

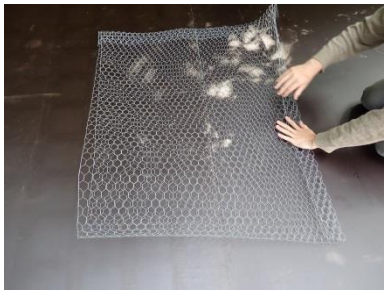


Retrousser les deux extrémités avec un pli de 5 cm pour obtenir un cylindre fermé.

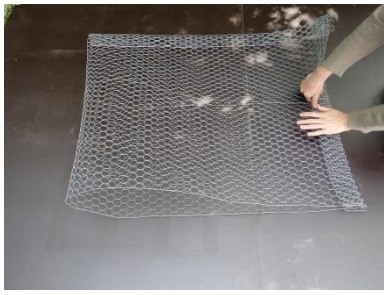


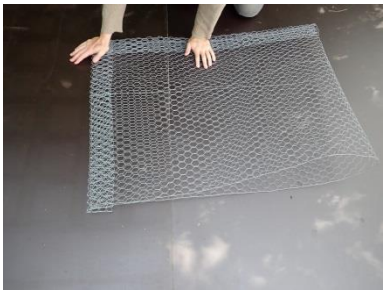


Fermer le cylindre sur un de ses deux côtés ouverts avec de nouveau un pli de 5 cm.



Pour renforcer le cageot, réitérer l'opération aux deux bords précédemment retournés, et ce, dans le même ordre et dans le même sens : au total, 4 plis.





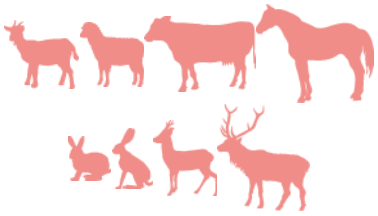
Le cageot prend la forme d'un sac ouvert ovalement au-dessus et fermé dans le fond.

Arrondir et aplatir le fond du cageot en y introduisant une ou deux jambes pour lui donner une forme évasée et retrousser les coins.

D'autres techniques de réalisation existent mais celle-ci est la plus simple.
NB : Cette cage métallique a été réalisée avec une maille plus grande et une épaisseur de fil plus grosse pour plus de visibilité.

NB : Il n'est pas conseillé de planter un verger dans une prairie de fauche ! La mortalité des arbres est pratiquement assurée, due aux dégâts des campagnols.

Concernant les prairies pâturées, certes les animaux piétinent les galeries mais ils restent à l'étable presque la moitié de l'année. Pour limiter le risque d'y perdre des arbres fruitiers, il faut donc protéger leurs racines, en priorité celles des poiriers, sur lesquels les attaques sont les plus virulentes, et celles des pommiers dont le porte-greffe n'est pas issu d'un pommier sauvage. En effet, il semblerait que les porte-greffes issus de pommiers sauvages soient considérablement moins appétents que les porte-greffes *Bittenfelder* (les plus couramment utilisés aujourd'hui). Ils produisent par ailleurs des arbres poussant mieux à moyen terme, plus résistants et plus longévifs.

Protections non biodégradables	**Fils électriques / 3-4 piquets** protection individuelle partielle	**Fils barbelés / 3-4 piquets** protection individuelle partielle	**Nappe métallique grillagée / 3-4 piquets** protection individuelle partielle
Produit	€€€ 3 fils électriques	€€€ 4 fils barbelés	€€€ grillage
Protection	• contre l'écorçage et le frottis 	• contre l'abroutissement (si dimensions adéquates), l'écorçage, le frottis 	• contre l'écorçage, le frottis et le rongement (du lapin et du lièvre) 
Avantages/ inconvénients	✓ idéal pour les arbres fruitiers et les arbres de haut jet en prairie ✓ entretien aisé au pied de l'arbre ✓ prévoir 4 piquets et une hauteur suffisante pour les chevaux × inefficace face aux lièvres, lapins et campagnols × mise en œuvre parfois compliquée × surveillance régulière indispensable	✓ idéal pour les arbres fruitiers et les arbres de haut jet en prairie ✓ entretien possible au pied de l'arbre ✓ prévoir 4 piquets et une hauteur suffisante pour les chevaux ✓ prévoir une distance suffisante par rapport à l'arbre pour empêcher les chèvres d'atteindre le tronc × inefficace face aux lièvres, lapins et campagnols × surveillance annuelle indispensable	✓ idéal pour les arbres fruitiers et les arbres de haut jet en prairie ✓ attention à laisser un espace en-dessous du treillis pour permettre aux animaux de prélever les adventices au pied de l'arbre ✓ protection optimale contre tous les dégâts ✓ déposer un paillage longue durée ✓ prévoir 4 piquets et une hauteur suffisante pour les chevaux × entretien impossible au pied de l'arbre × inefficace face aux campagnols
Durabilité	• 10 ans	• 10 ans	• 10 ans
Pose	• placer les piquets, les transversales, les isolateurs et enfin le fil électrique ; bien tendre	• placer les piquets, les transversales et le fil barbelé (idéalement tous les 15 cm pour les chèvres) ; bien tendre	• placer les piquets, entourer l'arbre et fixer au tuteur
Dépose	• oui	• oui	• oui
Coût tuteur non compris	• h 200 cm : ± 29,00 € HTVA	• h 200 cm : ± 40,00 € HTVA	• h 200 cm : ± 45,00 € HTVA

Les protections individuelles à 3 ou 4 piquets peuvent se réaliser avec des lattis en bois, du fil électrique, du fil barbelé et enfin des nappes grillagées. Le tableau ci-dessous décrit les dimensions, soit la hauteur et la distance entre les piquets, à respecter en fonction des animaux présents sur la parcelle. Comparées aux protections avec 4 piquets, les protections avec 3 piquets imposent des distances entre les piquets nettement supérieures : cela implique des périmètres de clôture souvent plus importants et des coûts plus élevés, suivant le type de protection.

Dimensions des protections individuelles 3-4 piquets					
Animal	**Nombre de piquets**	**Hauteur**	**Distance entre piquets**	**Périmètre**	**Emprise au sol**
	3 piquets	2 m	2,5 m	7,5 m	2,71 m²
	4 piquets		1,5 m	6 m	2,25 m²
	3 piquets	1,6 à 1,8 m	2 m	6 m	1,73 m²
	4 piquets		1 m	4 m	1 m²
	3 piquets	1 m	1,5 m	4,5 m	0,97 m²
	4 piquets		1 m	4 m	1 m²

Pour aider à identifier le meilleur choix, le tableau suivant calcule le prix des protections pour des chevaux. Les prix variant fortement selon les matériaux, les quantités commandées et les fournisseurs, ils ont été fixés comme suit :

- piquets 2,50 m : 5,00 €/pièce ;
- lattis de bois demi-rond : 1,10 €/m ;
- fils électriques en acier galvanisé : 0,07 €/m ;
- isolateurs : 0,15 €/pièce ;
- fils barbelés : 0,35 €/m ;
- tendeurs : 0,50 €/pièce ;
- grillage semi-lourd (h : 2 m) : 2,60 €/m.

Types	**Hauteur**	**Nombre de piquets**	**Prix des piquets**	**Périmètre de la protection**	**Longueur totale (nombre d'éléments x périmètre)**	**Prix de la mise en défens**	**Latte supérieure sur le pourtour**	**Suppléments**	**Prix total de la protection**
5 lattis de bois	2 m	3	15,00 €	7,5 m	37,5 m	41,25 €	non	vis 3,00 €	± 59,00 €
	2 m	4	20,00 €	6 m	30 m	33,00 €	non	vis 3,00 €	± 56,00 €
4 fils électriques	2 m	3	15,00 €	7,5 m	30 m	2,10 €	8,25 €	12 isolateurs 1,80 €	± 27,00 €
	2 m	4	20,00 €	6 m	24 m	1,68 €	6,60 €	16 isolateurs 2,40 €	± 31,00 €
5 fils barbelés	2 m	3	15,00 €	7,5 m	37,5 m	13,12 €	8,25 €	5 tendeurs 2,50 € clous en « U » 2,00 €	± 38,00 €
	2 m	4	20,00 €	6 m	30 m	10,50 €	6,60 €		± 42,00 €
nappes grillagées	2 m	3	15,00 €	7,5 m	7,5 m	19,50 €	8,25 €	clous en « U » 2,00 €	± 45,00 €
	2 m	4	20,00 €	6 m	6 m	15,60 €	6,60 €	clous en « U » 2,00 €	± 44,00 €

Les prix suivants sont à prendre en compte pour le calcul :

- options pour les ovins :
  - piquets h 1,50 m : 3,50 €/pièce
  - grillage léger h 1 m : 0,67 €/m
- options pour les bovins :
  - piquets h 2 m : 4,50 €/pièce
  - grillage semi-lourd h 1,6 m : 2,00 €/m

Exemple de protection contre le cochon

3.2. Protections mécaniques globales

Dans de nombreux cas, notamment pour les plantations avec un nombre élevé de plants (haies multirangs, bandes de taillis, bandes boisées…), il est difficilement envisageable de protéger tous les arbres avec des protections individuelles. Le projet totaliserait un surcoût trop élevé. Il convient dès lors d'envisager une protection mécanique globale, laquelle exclut totalement les animaux de la zone.

Parmi les protections globales, on distingue l'engrillagement, les fils électriques ou barbelés et éventuellement les clôtures en bois.

Au niveau économique, le choix entre des protections individuelles et globales est guidée par le calcul simple de l'indice critique. Les critères à déterminer sont les suivants :

- le coût de la protection globale par mètre linéaire (CPG) ;
- le périmètre de l'aire à protéger en mètres (P) ;
- le nombre total de plants à protéger (N) ;
- le coût de la protection individuelle (CPI) convoitée ou, pour les protections chimiques, le coût d'un traitement par plant, multiplié par le nombre d'années (n) de traitement nécessaires.

Le calcul de l'indice critique oriente le meilleur choix économique :

$$IC = \frac{CPG \,.\, P}{N \,.\, CPI \,.\, (n)}$$

- si IC > 1, économiquement, la protection individuelle est plus intéressante ;
- si IC < 1, la protection globale est préférable.

Suivant le matériel disponible à la ferme et pour les éleveurs notamment, la protection électrique est souvent la plus facile et la moins chère à mettre en œuvre car les fournitures et l'électrificateur sont déjà disponibles ; le savoir-faire aussi. Dans ce cas, il est même bien souvent plus économique d'établir une protection globale pour un alignement de hauts-jets que de les protéger individuellement. Une option optimale consiste à concentrer les plantations le long des dispositifs électriques déjà présents sur la parcelle, permettant ainsi d'économiser 50 % du prix de revient.

Le prix de revient des protections globales est renseigné au mètre courant, pose comprise, via entrepreneur. Le coût d'une clôture peut varier de ± 25 % en fonction du lieu du chantier et de son accès, des longueurs à clôturer, de la forme de la parcelle, de la topographie du terrain et enfin de la nature du sol (caractère pierreux, marécageux, travaillé ou non).

3.2.1.Protection électrique globale

La clôture électrique est un dispositif de protection constitué de fils conducteurs électrifiés, fixés sur des piquets par des isolateurs. Suivant les animaux présents, 2 à 5 fils sont placés à différentes hauteurs. Les quatre critères principaux auxquels une clôture électrique doit répondre sont : sécurité, fiabilité, visibilité et durabilité.

La clôture électrique représente une mise en défens relativement peu coûteuse réservée à des chantiers de courte durée (< 5 ans, sauf si ce genre de dispositif est employé de manière permanente dans l'exploitation), à des terrains relativement réguliers (les sols irréguliers favorisent le passage des animaux sauvages sous les fils, voire au-dessus) et si la surveillance et l'intendance régulières sont assurées.

2 fils contre la vache

5 fils contre le cerf

2 fils contre le sanglier

Quel que soit le dispositif de clôture électrique retenu, il faut déterminer la puissance de l'électrificateur et choisir les éléments suivants : les conducteurs, les piquets, les isolateurs et la prise de terre.

Différents types d'électrificateurs existent :

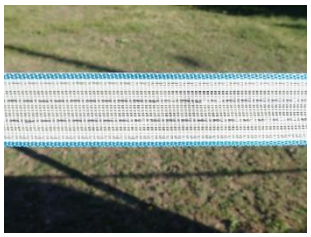
- Les électrificateurs sur secteur sont recommandés quand l'alimentation par le réseau est possible. Ces appareils puissants ne nécessitent aucun entretien particulier.
- Si on ne dispose pas de courant sur secteur, le choix de l'électrificateur sur batterie se portera sur un accumulateur 12 V (5 fois moins puissant qu'un électrificateur sur réseau).
- Les électrificateurs sur pile, généralement peu puissants (20 fois moins que les électrificateurs sur réseau), sont limités aux clôtures courtes car leur autonomie est trop faible (2 mois maximum de fonctionnement pour une pile 9 V) et ils sont peu performants contre le gibier : décharges électriques symboliques insuffisantes.

électrificateur sur batterie

Prise de terre

Hélas, le vol des électrificateurs sur batterie ou sur panneaux solaires peut survenir !

L'efficacité d'une clôture électrique dépend du nombre de fils et de leur hauteur, mais aussi du choix d'un conducteur adéquat, réalisé sur base de trois critères : sa conductibilité, sa résistance et sa visibilité. Les éléments suivants sont à prendre en compte :

Conducteurs pour clôture électrique		
Fil galvanisé classique	**Fil en acier galvanisé torsadé**	**Ruban synthétique**
		
Fil en alliage zinc - aluminium	**Fil synthétique**	**Cordon synthétique**

- Les fils en plastique sont à proscrire du fait de leur élasticité et du risque de détente des conducteurs.
- Les fils en cuivre sont déconseillés : bien qu'excellents conducteurs, leur résistance fait défaut sur de longues distances. Les rubans (largeur variable de 20 à 40 mm), plus visibles par rapport aux fils minces difficilement repérés par le gibier, sont cependant assez fragiles. Enfin, les cordons (Ø > 6 mm), également plus visibles, sont plus résistants que les rubans.
- Les fils revêtus d'aluminium sont préférés pour les clôtures longues ou très longues. Par rapport au fil en acier galvanisé, le fil en aluminium présente des avantages considérables : poids 2,5 fois inférieur, conductibilité 4 fois supérieure, résistance totale à la corrosion, flexibilité faible.
- D'un prix plus abordable, les fils en acier galvanisé ne sont pas en reste : grande résistance, bonne conductibilité et durabilité suffisante.

Le matériau et les modèles des piquets destinés à des clôtures électriques seront choisis en fonction du modèle envisagé et du type d'animal présent. Les piquets en bois sont généralement utilisés pour les clôtures contre les cervidés. De nombreux piquets métalliques ou en matières synthétiques sont également proposés par les fabricants de clôtures électriques : fer, acier galvanisé ou non, fibre de verre, PVC, polypropylène… Les piquets seront espacés de 4 à 7 m pour les rubans, 6 à 10 m pour les cordons, 10 à 15 m pour les fils métalliques ; pour les clôtures hautement tendues, la distance entre les piquets peut atteindre 30 m et plus.

Le choix des isolateurs dépend de plusieurs facteurs :

- le conducteur mis en place : isolateurs pour câble, ruban, fil, corde ou autre ;
- le piquet de support : isolateur à vis ou à clou pour piquet en bois, isolateur à clip pour piquet en fibre de verre, isolateur avec bague de serrage pour piquet en fer ;
- le rôle attribué : l'isolateur peut être d'ancrage (piquet de départ ou de fin de ligne), de support (piquet intermédiaire), d'écartement (électrification de clôtures en bois, en treillis ou en barbelés) ou de déviation d'angle.

Isolateurs pour clôture électrique

Piquets en bois

fil et cordon	à clip pour ruban	de coin pour ruban	isolateur de coin « œuf »

Piquets en fer rond

vissable « isobloc »	cloche à visser	cloche à visser	queue de cochon

écarté sur piquet en fer	écarté sur piquet en béton	Piquets tout en un	

Gestion de la fluctuation de la tension

L'installation de tendeurs rotatifs en aluminium (durée de vie élevée) couplés à des ressorts (neutralisation de la fluctuation de la tension dans le fil due à des écarts de température) est conseillée : hiver comme été, le fil demeure uniformément tendu, permettant ainsi d'augmenter la distance entre les piquets.

Tendeur rotatif et ressort de fluctuation de tension

Pour assurer une libre circulation du courant entre la sortie de l'électrificateur, le conducteur, l'animal recevant une charge et le sol, l'électrificateur doit comporter une mise à la terre fiable. Si le terrain est trop sec pour assurer un retour correct du courant électrique par la prise de terre, on ajoute sous les fils électrifiés un fil de masse pour renforcer l'effet du choc électrique ; ce fil est relié, d'une part, à la sortie « prise de terre » de l'électrificateur, et, d'autre part, au sol, tous les 200 m, par un petit piquet de terre.

Sur une clôture électrifiée à proximité d'une voirie publique, il est obligatoire, selon la législation, de placer tous les 50 m une plaquette « Attention : clôture électrique ».

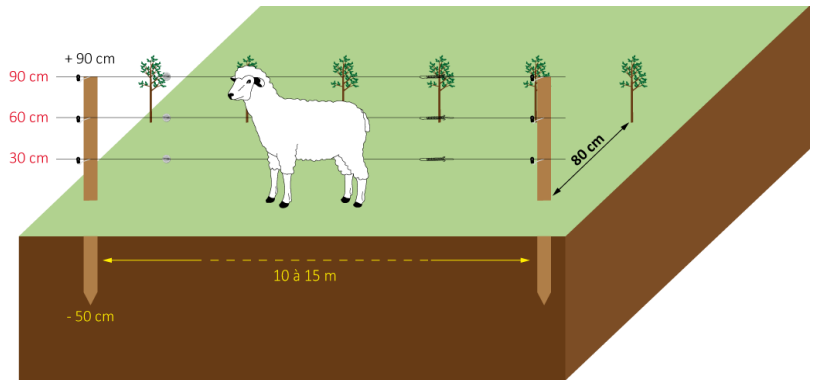
Les conducteurs sont déroulés et installés de manière à ne pas les croquer.

Afin de garantir une clôture électrique fiable, il est indispensable de débroussailler l'emplacement sous la clôture.

- ✓ dispositif de protection globale assez économique
- ✓ logistique facile et rapide pour l'installation et la dépose
- ✓ convient pour les sols accidentés mais le dévers doit être régulier
- ✗ surveillance permanente et entretien régulier indispensables : tension, alimentation, dégagement des recrûs au sol et élagage des branches basses

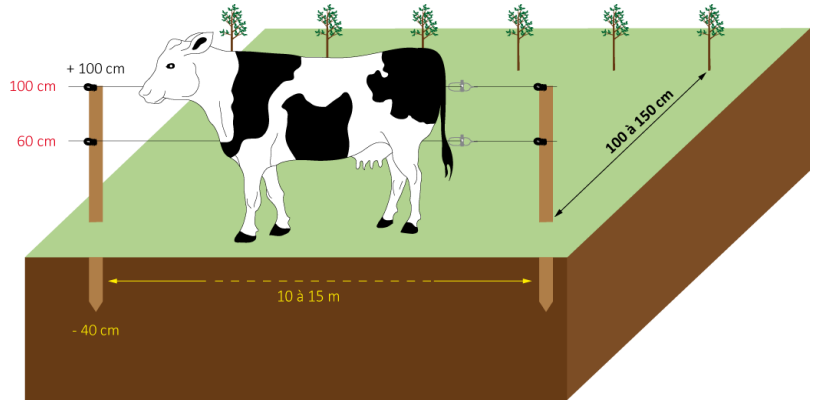
€

Chèvre et mouton



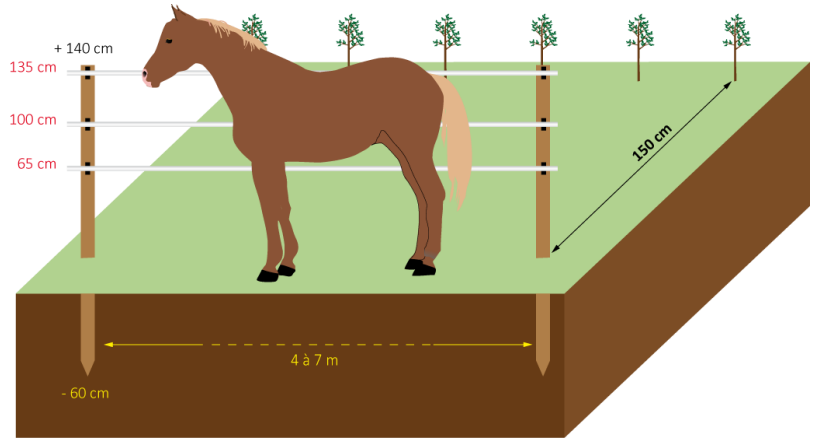
- 3 fils en acier galvanisé ou en aluminium
- hauteur des fils : 30, 60 et 90 cm
  si présence fréquente d'agneaux : premier fil à 20 cm
- prix pose comprise : 6,00 à 7,50 €/m HTVA

Vache



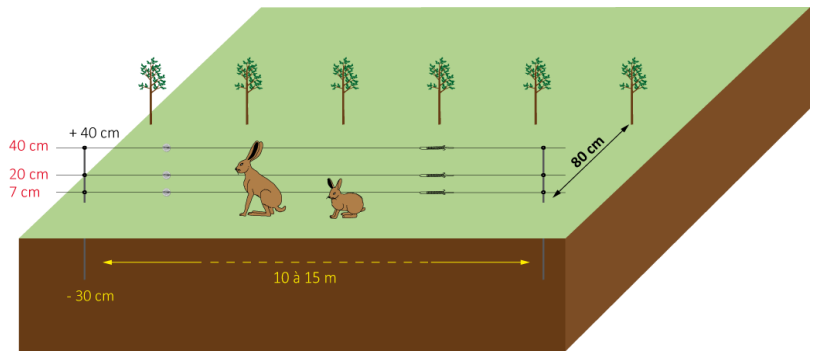
- 2 fils en acier galvanisé ou en aluminium
- hauteur des fils : 60 et 90 ou 100 cm
- prix pose comprise : 6,00 à 7,00 €/m HTVA

Cheval et âne



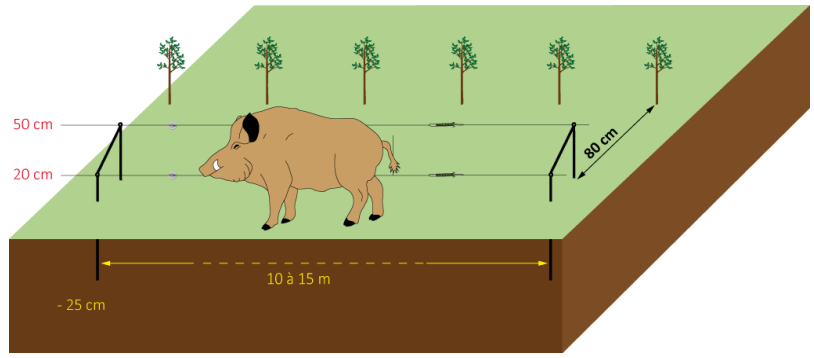
- 2 ou 3 rubans ou cordons
- hauteur des cordons et rubans pour chevaux : 2 fils (à 80 et à 135 cm) ou 3 fils (à 65, 100 et 135 cm) ; pour ânes : 2 fils (à 70 et à 120 cm)
- soit rubans de qualité supérieure suffisamment visibles pour les chevaux : conducteurs fragiles et durabilité moyenne des rubans avec risques de cassure ou de détente et prise au vent ; installation plus compliquée au niveau de la tension (il existe des isolateurs bloquants pour la conserver d'un piquet à l'autre)
- soit cordons de 6 mm à cœur tendre beaucoup plus solides et durables
- prix pose comprise : 9,00 à 12,00 €/m HTVA

Léporidés



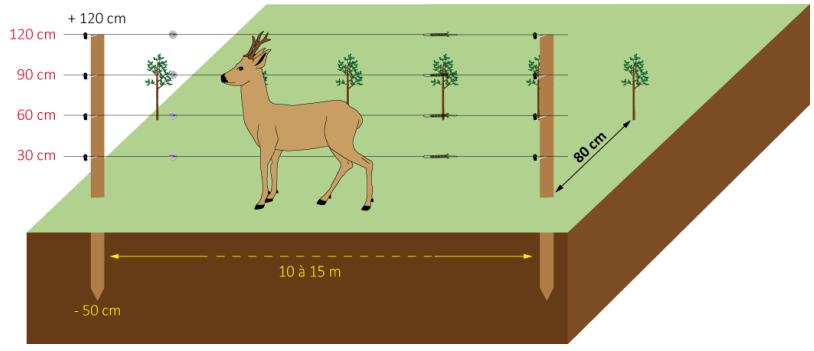
- 3 fils en acier galvanisé ou en aluminium
- hauteur des fils : 7, 20 et 40 cm
- × entretien régulier de la végétation herbacée au pied du fil indispensable (opération compliquée)
- prix pose comprise : entre 5,00 et 7,00 €/m HTVA

Sanglier



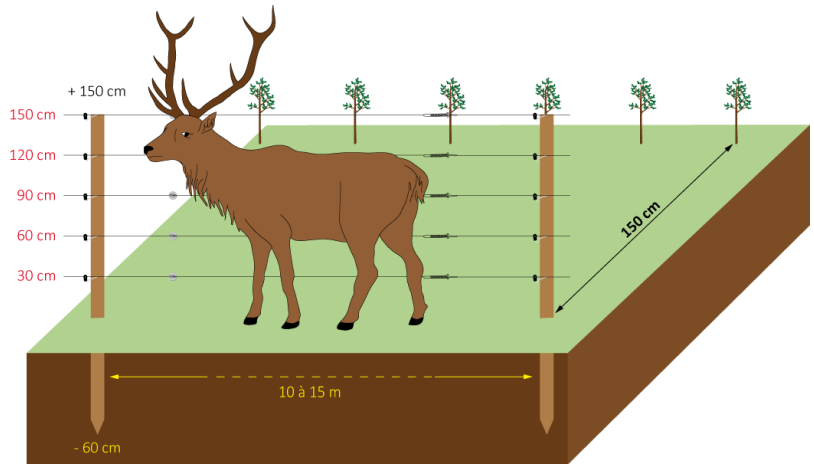
- 2 fils en acier galvanisé ou en aluminium
- hauteur des fils : fil inférieur 20 cm / fil supérieur 40 à 50 cm
- piquets à double montant incliné en « U renversé » conseillés contre le sanglier : maintien des conducteurs sur 2 hauteurs et sur 2 niveaux. Le fil supérieur externe sert de contact pour le museau du sanglier, le fil inférieur interne provoque des chocs électriques plus intenses sur les pattes moins poilues de l'animal
- × entretien régulier de la végétation herbacée au pied du fil indispensable
- prix pose comprise : ± 6,00 €/m HTVA

Chevreuil



- 4 fils en acier galvanisé ou en aluminium
- hauteur des fils : 3 fils (à 40, 90 et 120 cm) ; idéalement 4 fils (à 30, 60, 90 et 120 cm)
- prix pose comprise : entre 7,00 et 8,50 €/m HTVA

Cerf



- 5 fils en acier galvanisé ou en aluminium
- hauteur des fils : à 30, 60, 90, 120 et 150 cm de hauteur
- × tiennent en forêt 3 à 6 ans avec intendance
- prix pose comprise : ± 10 €/m HTVA

3.2.2.Protection grillagée globale

La clôture grillagée est composée d'une nappe métallique à mailles hexagonales, carrées ou rectangulaires, fixée sur des piquets en bois et pouvant présenter une partie enterrée. L'engrillagement est réservé aux chantiers nécessitant une protection de longue durée (10 à 30 ans), sur des terrains peu accidentés, pour faciliter la pose et garantir l'efficacité du dispositif, et enfin, pour les cas où la surveillance et l'intendance régulières ne sont pas garanties.

Le choix d'un grillage galvanisé est vivement conseillé ; dans le cas contraire, les grillages se délitent trop vite. La galvanisation riche de classe C à base d'aluminium et de zinc garantit aux produits une longue durée de vie. Noués ou soudés, certains grillages métalliques comportent des fils horizontaux crantés qui facilitent la pose en terrain accidenté et leur mise en tension pour une parfaite tenue.

Fil horizontal cranté

Les grillages à mailles rectangulaires sont utilisés pour les clôtures contre le sanglier et les cervidés. Les fils horizontaux à écartements progressifs de bas en haut font obstacle à la petite faune (en partie) comme à la grande ; les mailles les plus petites sont donc placées près du sol. Les fils verticaux seront espacés de 15 cm maximum. Pour une plus grande efficacité, il est préconisé d'utiliser des grillages à mailles progressives nouées au lieu de grillages à mailles égales et soudées.

Mailles nouées		
Ligature	**Boucle**	**Noeud fixe**

Le diamètre du fil des grillages varie : 1 mm (léger, pour ovins et chevreuil), 2 mm (semi-lourd, pour caprins) ou 3 mm (lourd et plus résistant pour les bovins, les équidés, le sanglier et le cerf).

Les fils de rive de diamètre supérieur, situés au-dessus et en dessous de la nappe, garantissent à celle-ci une meilleure tenue et une plus longue durabilité.

Les clôtures engrillagées sont presque exclusivement fixées sur des piquets en bois. Parfois, des piquets en fer, et notamment des barres à béton de grosse section, sont requis en terrain très rocailleux pour faciliter leur pénétration. Avec les barres à béton, il faut créer un espace entre le piquet et le grillage car, à la longue, la rouille du piquet fragilise le grillage à son point de contact. Cet espace peut être réalisé en fixant le grillage au piquet avec un lien en forme de huit (8).

Les piquets en bois brut non sciés, non poncés et sans aubier sont plus durables. La longévité des piquets dépend aussi de l'essence et d'éventuels traitements : les piquets écorcés en robinier faux acacia ont une durabilité naturelle de 20 à 35 ans selon leur gabarit ; les piquets fendus en châtaignier et chêne affichent une durabilité naturelle de 10 à 15 ans ; et les piquets ronds fraisés ou écorcés en épicéa doivent être imprégnés en autoclave pour garantir une durabilité de 10 ans.

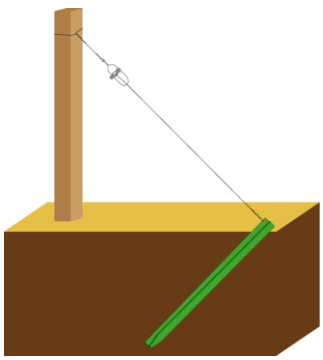
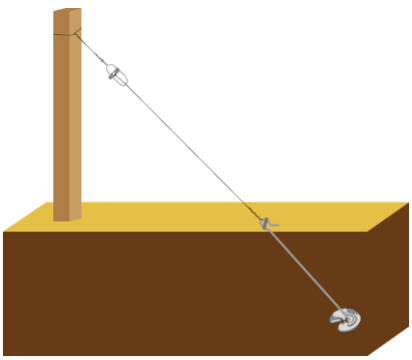
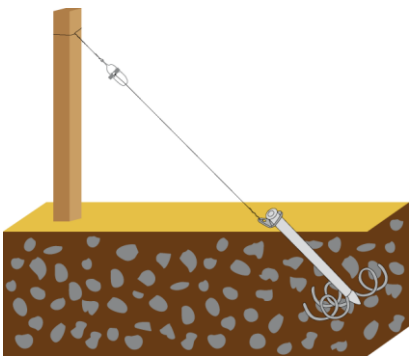
Piquets pour engrillagement

En bois	En fer en terrain empierré

La longueur des piquets doit être de 50 cm supérieure à la hauteur de l'engrillagement. Pour prévenir l'instabilité de la protection dans un sol meuble ou travaillé à la charrue, les piquets doivent être enfoncés à une profondeur égale à « la hauteur de sol travaillée + 30 cm ».

Orientées à 45°, des jambes de force sont conseillées aux piquets d'ancrage ou d'angle, et tous les 50 m aux piquets intermédiaires. Les piquets d'ancrage ou d'angle peuvent aussi être renforcés avec un piquet en forme de « T » enfoncé de biais, un disque d'ancrage ou encore une amarre *Fenox®*.

Renforcement des piquets d'ancrage ou d'angle

Amarre avec piquet métallique de clôture en forme de « T »	Disque d'ancrage *Fenox®* (Cyclone) (sans pierre)	Amarre *Fenox®* (Cyclone) (présence de pierres)
		

En outre, on préconise de choisir des piquets d'un diamètre de 6 à 8 cm pour les clôtures contre les léporidés ; 8 à 10 cm contre les moutons, les chèvres ou les chevreuils ; 10 à 12 cm contre les sangliers ; et 12 à 15 cm contre les vaches, les chevaux et les cerfs.

Les piquets, installés à l'intérieur de la clôture, sont placés tous les 4 à 8 m en fonction du modèle de clôture et du type de grillage.

Si l'enfoncement se fait à la masse, il faut veiller à ne pas fendre la partie supérieure du piquet ; il vaut mieux utiliser un pilon à piquet. Si un pré-trou est réalisé à la tarière, son diamètre devra être inférieur de minimum 2 cm à celui du piquet enfoncé.

Pilon à piquet

Le grillage peut être tendu avec des raidisseurs ou un tendeur à levier *Cyclone®*. Pour les longues distances, il existe aussi les barres de tension *Haye®* avec des tendeurs à chaîne.

Tendeur à levier Cyclone®

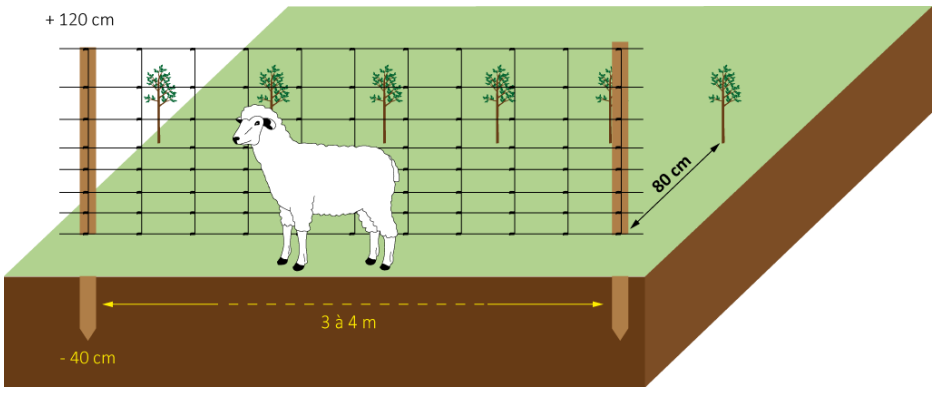
Barres de tension Hayes®

Le grillage est fixé sur les piquets avec 3 à 5 cavaliers en « U » barbés avec antiretour et enfoncés en partie si on envisage de démonter la clôture. Les engrillagements de type léger peuvent être fixés sur des fils tendeurs avec des ligatures réparties tous les 60 à 100 cm : le premier fil de tension est toujours posé à 10 cm au-dessus du sol ; les fils tendeurs suivants sont espacés de 30 à 50 cm afin de maintenir la maille bien droite. La tension des fils tendeurs est exécutée tous les 50 m à l'aide d'un raidisseur.

- ✓ protection longue durée : 15 à 30 ans
- ✓ fiable : efficacité optimale
- ✓ impénétrable même pour les agneaux et les léporidés en fonction de la maille
- ✓ pas d'entretien
- × difficulté pour les terrains accidentés avec obstacles
- × coût élevé
- × longue durée de pose

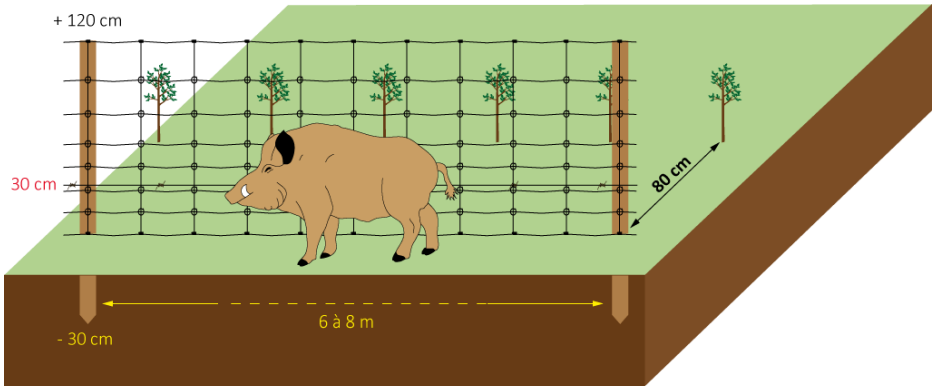
€€(€)

Chèvre et mouton



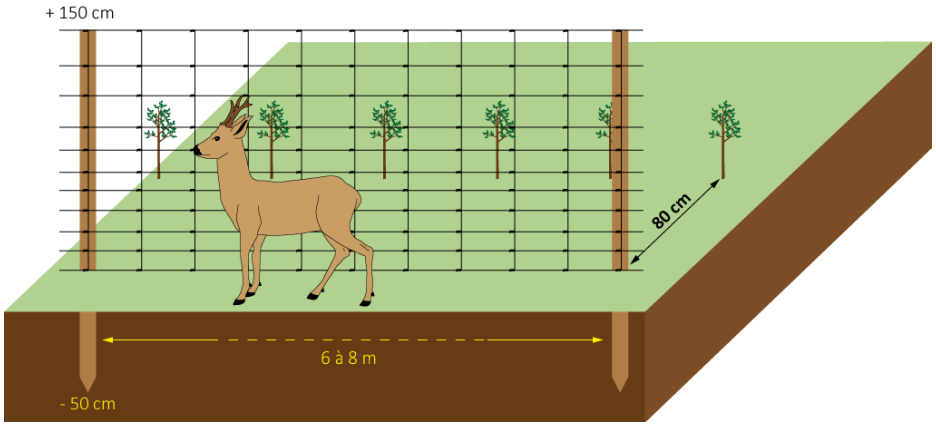
- nappe grillagée légère à semi-lourde
- hauteur du grillage : 100 à 120 cm pour le mouton, 150 cm pour la chèvre
- prix pose comprise : entre 10,00 et 13,00 €/m HTVA

Sanglier



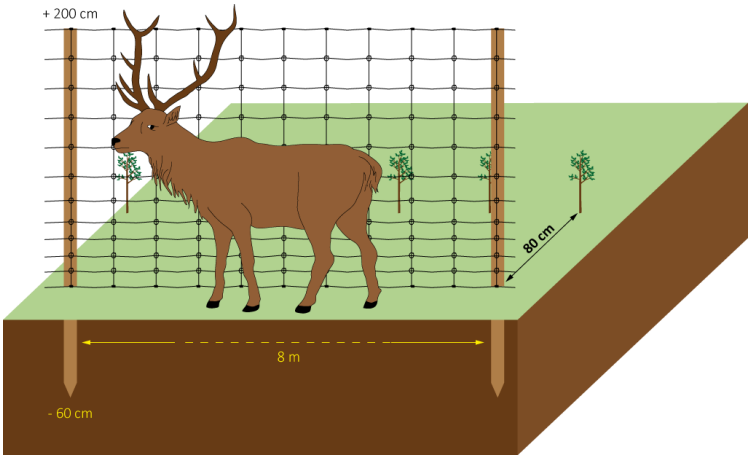
- nappe grillagée lourde
- hauteur : 120 cm
- fil barbelé à 30 cm du sol pour éviter que le sanglier ne pénètre le grillage ; un débord sur le sol peut être envisagé
- prix pose comprise : entre 10,00 et 13,00 €/m HTVA

Chevreuil



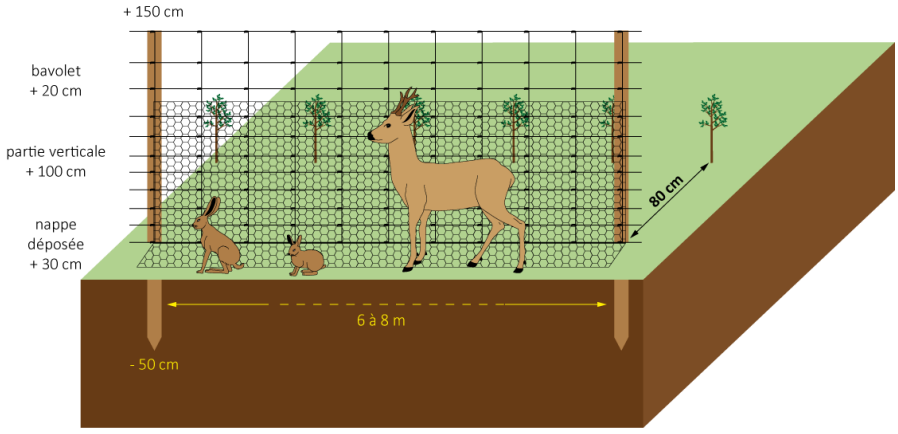
- nappe grillagée légère voire semi-lourde
- hauteur : 150 cm
- **fil barbelé en hauteur interdit** : risque d'éventrement du chevreuil
- prix pose comprise : entre 10,00 et 13,00 €/m HTVA

Cerf



- nappe grillagée lourde
- hauteur : 200 cm
- idéalement, rajouter deux fils de 2,7 mm de diamètre pour atteindre une hauteur totale d'engrillagement de 220 cm
- efficacité optimale : treillis lourd à nœuds ; Ø fil : 3 mm
- prix pose comprise : entre 9,00 et 15,00 €/m HTVA

Grillage double pour la grande et petite faune



- nappe grillagée rectangulaire + grillage à mailles hexagonales
- hauteur du grillage à grandes mailles et épaisseur du fil : fonction de la grande faune en présence
- contre les léporidés : treillis léger à mailles hexagonales (< 3 cm, contre les lapereaux), déport sur le sol indispensable
- prix pose comprise : ± 13,00 €/m HTVA (avec le déport sur le sol uniquement)

3.2.3. *Protection barbelée globale*

La clôture barbelée est composée de 4 à 6 fils barbelés fixés sur des piquets. Elle convient aux chantiers nécessitant une protection de longue durée (20 à 30 ans et plus), généralement face à des bovins, là où la protection électrique n'est pas possible et si la surveillance et l'intendance régulières font défaut. Bien que cela soit peu commun en Belgique et en France, on peut opter pour 6 fils en acier galvanisé classique à la place des fils barbelés. Cette alternative est assez commune dans les grandes exploitations de l'Amérique latine.

Les piquets utilisés pour ce type de clôture sont en bois (généralement en chêne fendu et épointé mais aussi en robinier ou en châtaignier), en métal et parfois en béton.

Particulièrement importante pour ce type de clôture, la tension des fils se réalise avec un outillage spécial tel que le tendeur *Cyclone®* n° 502 et/ou des tendeurs plus traditionnels. Des jambes de force sont ancrées aux piquets de tension et d'angle, ces points où la tension peut être particulièrement forte peuvent être renforcés avec un piquet en acier en « T ».

Tendeur Cyclone® n° 502

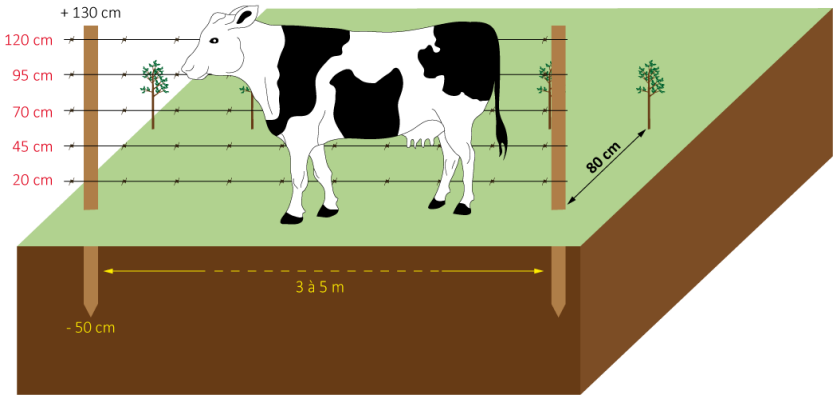
Tendeurs traditionnels

Piquet métallique en forme de « T »

Une fois tendus, les fils sont arrimés aux piquets ; avec des cavaliers en « U » si les piquets sont en bois et avec des ligatures, des isolateurs ou des attaches spéciales pour les autres types de piquets.

- ✓ mise en défens de plantations linéaires : alignements, bandes boisées…
- ✓ protection longue durée : 20 à 30 ans et plus si réalisée avec des piquets en fer et des liens plastifiés
- ✓ dispositif résistant
- ✓ surveillance et intendance minimales : bonne tension des fils
- ✓ convient particulièrement bien pour les bovins, convient pour les ovins et caprins
- ✖ installation fastidieuse

€€



- 4 à 6 fils barbelés
- prix pose comprise : ± 9,50 €/m HTVA

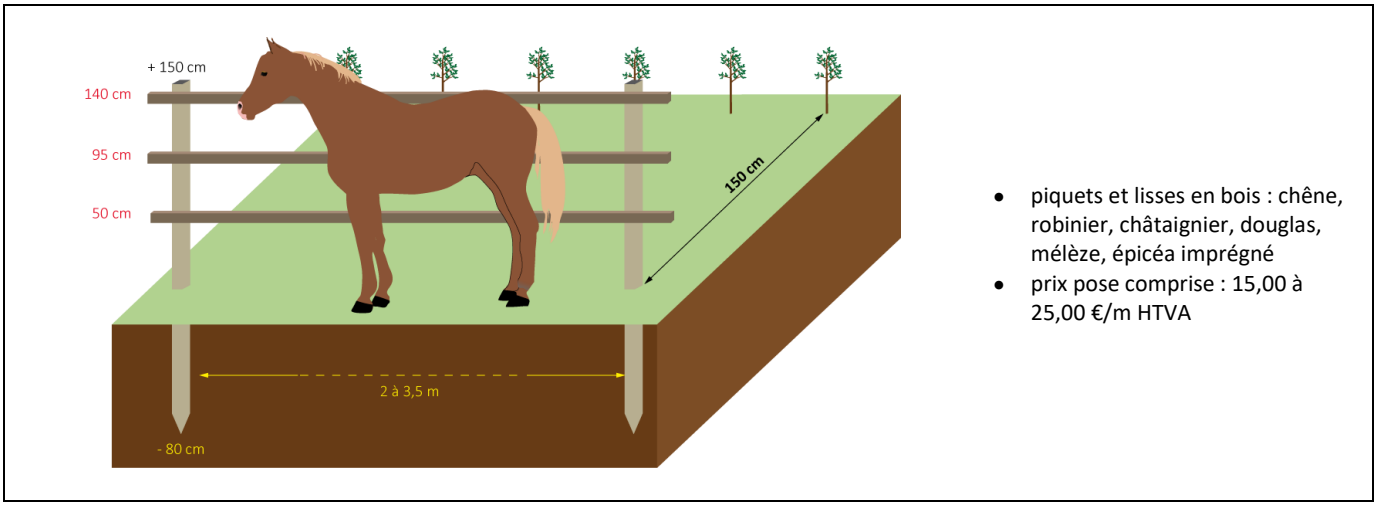
3.2.4. *Protection globale en bois*

La clôture en bois est composée de 2 à 3 lisses fixées ou emboîtées sur des piquets en bois. Elle demande peu de technicité de mise en œuvre, peu de surveillance et aucune intendance tant qu'elle reste en bon état. Elle s'intègre parfaitement aux haras du point de vue paysager. La majorité d'entre elles sont réalisées avec des lisses demi-rondes en épicéa traité ; le prix de revient de ces clôtures peut s'avérer particulièrement élevé avec d'autres essences de bois et d'autres modèles de clôture.

Ces clôtures ne nécessitent pas de renfort aux coins.

- ✓ mise en défens de plantations linéaires : alignements, bandes boisées…
- ✓ protection moyenne durée : 10 à 20 ans suivant le bois, son traitement et le modèle choisi
- ✓ dispositif résistant
- ✓ surveillance minimale
- ✓ aucune intendance
- ✓ convient particulièrement bien pour les chevaux
- ✗ installation coûteuse

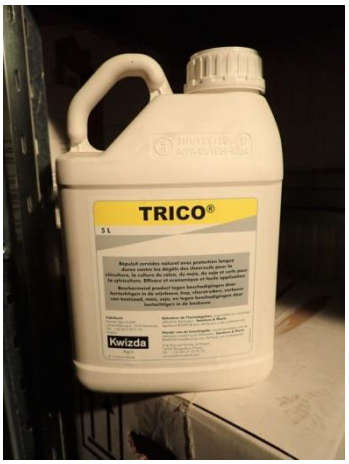
€€€



- piquets et lisses en bois : chêne, robinier, châtaignier, douglas, mélèze, épicéa imprégné
- prix pose comprise : 15,00 à 25,00 €/m HTVA

3.3. Protections répulsives

Les répulsifs sont composés de substances exerçant un effet dissuasif soit par le goût, la consistance en bouche, l'odorat, la couleur et/ou le toucher de l'animal.

Protections répulsives	**Peinture** *SEMA®* **€**	**Répulsif** *TRICO®* **€€**
	peinture de marquage à effet répulsif indirect	**répulsif biologique soumis à phytolicence**
Produit	 • répulsif gustatif par les composants amers de la peinture et visuel par sa couleur dissuasive • base de *Mergal®* : agent de conservation pour les solutions aqueuses (biocide)	 • base de graisse de mouton • répulsif par son odeur et son goût
Protection	• contre l'abroutissement, le frottis et l'écorçage	• contre l'abroutissement, le frottis et l'écorçage
Avantages/ inconvénients	✓ simple d'utilisation ✓ sans phytolicence	✓ simple d'utilisation ✓ bons résultats et retours des utilisateurs × nécessite une phytolicence
Dégradabilité	• manque d'information	• biodégradable
Durabilité	• efficace pendant 1 an • appliquer le produit chaque année pour assurer un effet durable	• efficace pendant 4 mois • appliquer de manière répétée 1 à 2 fois / an
Pose	• application par pulvérisation ou à la brosse sur la pousse terminale en laissant le bourgeon intact (± 900 plants / seau de 9 l)	• application par pulvérisation (4 ml / plant ; ± 1.200 plants / 5 l)
Coût	• ± 4,00 € HTVA/l • ± 36,00 € HTVA (seau de 9 l)	• ± 19,00 € HTVA/l • 90,00 à 100,00 € HTVA (bidon de 5 l)

Protections répulsives	**Latex** *WÖBRA®* **€€€** **répulsif biologique soumis à phytolicence**	**Farine** *CERTOSAN®* **€€** **répulsif biologique soumis à phytolicence**
Produit	 • base de sable quartzeux (dioxyde de silicium) • répulsif de contact par son effet râpeux en bouche	 • farine de sang (99,8 %) • répulsif olfactif
Protection	• contre l'écorçage	• contre les dégâts d'abroutissement, d'écorçage et de sectionnement
Avantages/ inconvénients	✓ simple d'utilisation pour des arbres au stade de gaulis (Ø tronc : 6 à 15 cm) ✓ durable × nécessite une phytolicence × prix élevé pour le nombre d'arbres traités	× nécessite une phytolicence
Dégradabilité	• biodégradable	• biodégradable
Durabilité	• la formulation latex assure une protection fiable contre l'écorçage durant 6 à 10 ans	• 6 à 8 semaines si application au printemps ou en été • 4 à 6 mois en hiver
Pose	• application par badigeonnage • (20 à 35 arbres / seau de 10 kg, en fonction du diamètre des troncs)	• application par pulvérisation, badigeonnage ou trempage des plants (± 2.000 plants/kg)
Coût	• ± 15,00 € HTVA/kg • 135,00 à 160,00 € HTVA (seau de 10 kg)	• ± 65,00 € HTVA/kg

Protections répulsives	**Engrais** *SAPU 2010®* **€€**	**Engrais** *FERTI 3H®* **€**
	engrais biologique à effet répulsif indirect	**engrais à effet répulsif indirect**
Produit	 • engrais organo-minéral naturel • répulsif olfactif	 • engrais à base de fumier de porc • répulsif olfactif
Protection	• contre les dégâts d'écorçage et d'abroutissement	• contre les dégâts de soulèvement du sanglier
Avantages/ inconvénients	✓ sans phytolicence × peut s'utiliser en mélange avec la peinture de marquage × efficacité courte	✓ simple d'utilisation ✓ sans phytolicence
Dégradabilité	• biodégradable	• biodégradable
Durabilité	• efficace durant 2 à 4 semaines	• dégoûte le sanglier de se nourrir à l'endroit traité pendant quelques mois
Pose	• application par pulvérisation sur une largeur de 5 à 10 m sur tout le pourtour de la parcelle, sur une bande au pied des arbres et/ou sur les feuilles des plants, ou en imbibant des chiffons (± 10.000 m² traités au sol / bidon de 5 l)	• 10 à 15 granulés par plant • application par épandage au niveau des lignes de la plantation (150 à 300 kg/ha)
Coût	• entre 10,00 et 17,00 € HTVA/l • entre 53,00 et 66,00 € HTVA (bidon de 5 l)	• ± 27,00 € HTVA/25 kg

Protections répulsives	**Amendement** *Wild Granix®* €	**Laine de mouton** €
	amendement calcaire à effet répulsif indirect	**répulsif naturel**
Produit	 • amendement à base de CaO, MgO et SO_3 • répulsif olfactif	 • produit naturel, non traité et non lavé • répulsif olfactif et de contact par effet désagréable en bouche
Protection	• contre les dégâts du sanglier et du lièvre 	• contre l'abroutissement et le frottis
Avantages/ inconvénients	✓ sans phytolicence ✓ en fonction de la température ambiante, il dégagerait des odeurs différentes, empêchant les animaux de s'habituer	✓ sans phytolicence
Dégradabilité	• biodégradable	• biodégradable
Durabilité	• odeur répulsive pendant 3 à 5 semaines en fonction des conditions climatiques	• odeur répulsive pendant 2 à 5 mois si la tonte de la laine est récente
Pose	• épandage au niveau des lignes de plantation (200 à 300 kg/ha)	• pose à la main en mars sur les rameaux des plants sans l'enrouler autour de la tige (nécroses et pourritures)
Coût	• ± 29,00 € HTVA/20 kg	• coût faible voire nul

4. Contacts utiles de fournisseurs

Fournisseurs	Adresse		Site internet	Tél
Arbo'Plants	Nassogne	Rue de Marche, 42	www.arboplants.be	0032(0)84/22.32.57
Contact forestier sprl	Sart-Lez-Spa	Roquez, 56/1	www.contactforestier.be/	0032(0)87/47.52.50
Espace Chassart	Wagnelée	Rue Haute, 99	www.chassart.com	0032(0)71/81.21.22
Ferauche et Gillet	Glaireuse	Rue de Roumont, 21	www.feraucheetgillet.be	0032(0)61/65.51.39
Ferauche et Gillet	Hannêche	Chaussée de Namur, 5B	www.feraucheetgillet.be	0032(0)81/81.10.19
Habo Belgium	Herzele	Hoogstraat, 179d	www.habobelgium.be/fr/	0032(0)93/84.65.98
Leboutte	Hotton	Grand-Route, 54	www.leboutte.be/	0032(0)84/31.17.68
Perfor sprl			www.perfor.be/	0032(0)475/71.33.70

5. Bibliographie – sites internet consultés

https://www.agriconomie.be
https://www.contactforestier.be/
http://www.feraucheetgillet.be/media/images/upload/CATALOGUE_PROTECTIONS_GIBIER_2013.pdf
https://www.nortene
https://perfor.be/wp-content/uploads/2018/03/GAINES.pdf
http://www.ecoprotectplant.com/presentation-eco-protect-plant.html
https://www.sodisac.fr/
https://www.leboutte.be/catalogue_fr_jardin_protection-ligature-arbre___corset-d-arbre.html
https://agrifournitures.fr/manchons-plastiques-et-biodegradables/737-tubex-l-standard-3-hauteurs-disponibles.html
https://www.intermasgroup.com/fr/nos-marques/intermas.html
https://www.clotures-sacre-morel.be/entreprise-cloture/
https://www.countryfences.be/
https://www.cloturesneuville.be/
https://www.zimmersa.com
https://bauchery.fr/1242-bande-de-toile-de-jute.html
https://www.ecoconso.be/fr/content/les-bioplastiques-sont-ils-vraiment-ecologiques
https://laines.eu/wp-content/uploads/laine-en-foresterie.pdf
http://www.pepinieres-lemonnier.com/pdf/comptoir_protetion_gibier/protection_individuelle.pdf
https://www.plantruffe.fr/Files/122919/44IdfTestDesProtectionsBiodegradablesBialtisSpecialLievresLlapins.pdf
https://www.biosystem.be/produits.php?id=42
https://madardaloskert.hu/termek/vadriasztoszer-certosan-1-kg-por/
http://www.materiel-forestier.fr/repulsif-a-chevreuil-cervides-tricot&f=124
http://agrooaza.pl/sklep/wildgranix-20-kg-granulat-odstraszajacy-dziki/
https://cloture-cyclone.fr/3285-tendeur-a-fils-lisses-ou-barbele.html
https://www.parachevementshop.be/parachevement-sec/bois-et-plaque/lattes-chevrons-cls/?gclid=EAIaIQobChMI7JKK56eM5QIVitDeCh3m-ARMEAAYASAAEgLvnfD_BwE
https://www.gamma.be
https://www.xn--matriel-levage-online-d5bf.be/fr/26050-isolateur-annulaire-eco-easystop-lacme.html
https://www.lecarrefarago.com/hygiene/hygiene-des-locaux/lutte-contre-les-autres-nuisibles/2792-croquette-repulsif-sanglier.html

Rédaction

Damien Gillain & Pascal Balleux
Centre de Développement Agroforestier de Chimay (CDAF) – mars 2021

Crédit photos

© CDAF asbl, à l'exception des photos suivantes :
© Van Lerberghe Ph. : p. 5 (2)
© Nortène® : p. 10 (1 et 2)
© Bio Sodisac® : p. 11 (1)
© Habo Belgium : p. 11 (2)
© Eco Protect Plant® : p. 12 (2) et p. 13 (1)
© Consortium Agroforestery Vlaanderen : p. 22
© Cyclone : p. 31 (2 et 3) et p. 35 (2)