

État de l'art des systèmes de protection périmétrique des aéroports

Note d'information technique



État de l'art des systèmes de protection périmétrique des aérodromes

Note d'information technique

Service technique de l'aviation civile
Département Sûreté, Équipements

Rédacteur - Laurent PONCET

Mai 2012



RÉSUMÉ

Cette note technique présente les différents dispositifs physiques de protection périmétrique et technologies de détection d'intrusions existantes généralement employées pour réaliser une protection périmétrique d'un site.

Destinée aux exploitants d'aérodrome ayant le projet de créer, modifier ou remplacer la protection périmétrique de leur aéroport, elle décrit les particularités des différentes solutions de protection périmétrique en mettant en évidence leurs caractéristiques, les spécificités d'installation, leurs points forts et les normes s'appliquant à la mise en œuvre de ces matériels.

SUMMARY

This technical note presents different physical equipment of perimetric protection and technologies for the detection of intrusions, usually deployed to ensure the perimetric protection of a dedicated site.

This note, dedicated to airport managers having the project to create, to modify, or to replace the perimetric protection of their airport, describes the particularities of the different solutions for the perimetric protection, by highlighting their characteristics, the installations specificities, the advantages and the standards to be applied when deploying these equipments.

Sommaire

Chapitre 1 Les systèmes physiques de protection périmétrique	7
Clôture grillagée	7
Clôture grillagée simple torsion	9
Clôture en grillage soudé	10
Clôture en grillage spécial mammifère	11
Clôture en grillage ondulé	12
Clôture en panneau soudé	13
Clôture en panneau soudé à plis	15
Clôture en panneau soudé double fils	16
Clôture en panneau soudé anti escalade	17
Clôture en plaque béton	18
Clôture non métallique	19
Clôture végétale défensive	20
Clôture mobile	21
Dispositifs anti-franchissement	22
Le concertina	23
Le fil de ronce	24
Les épinoches	25
Les lisses défensives	26
Les soubassements	27
Les brise-vue	28
Clôture électrique animalière	29
Glissières ou barrières de sécurité	30
Les glissières de sécurité métalliques	31
Les glissières de sécurité en bois	32
Les glissières de sécurité en béton	33

Les ouvrants	34
Le portail pivotant	35
Le portillon	36
Le portail coulissant sur rail	37
Le portail autoportant	38
Les barrières levantes	39
Dispositifs escamotables antibélier	40
Les herses	41
Les bornes escamotables	42
Le barrage routier	43
La barrière anti-intrusion	44
Le portail anti-intrusion	45
Chapitre 2 Les technologies de détection d'intrusion	47
Les câbles détecteurs	47
La fibre optique	49
L'hyperfréquence	50
L'Infrarouge	51
Les détecteurs infrarouges/hyperfréquences	53
Les colonnes infrarouges/hyperfréquences	54
Le laser	55
Le panneau à détection de coupure	56
Le grillage ou filet à détection de coupure	57
Les réseaux de câbles	58
Les systèmes enterrés	59
La vidéosurveillance intelligente VSI	61
Moyen complémentaire : la vidéosurveillance	62

Introduction

L'exigence de protection périmétrique est généralement réalisée à l'aide de dispositifs physiques (clôture) mais elle peut également l'être à l'aide de moyens immatériels de détection d'intrusion.

Le choix du niveau de protection et donc des caractéristiques techniques des moyens de protection ne peut s'affranchir d'une étude de la menace à laquelle l'aérodrome est soumis. Il est nécessaire de connaître contre quoi ou contre qui, il faut se protéger. En effet, l'installation ou le remplacement de la protection périmétrique d'un aérodrome doit se faire dans une réflexion globale d'analyse de la menace comprenant la sécurité et la sûreté, l'environnement proche et les contraintes d'exploitation de l'aérodrome en prenant en considération que cette protection atténuera la probabilité et l'impact de la menace sans toutefois la supprimer.

C'est seulement à partir des menaces, des événements redoutés retenus et de leur modus operandi que des exigences et des spécifications techniques de protection pourront être déterminées.

Le dimensionnement de la protection périmétrique s'effectuera sur la base des exigences et des spécifications techniques de protection permettant de réduire la vulnérabilité de la zone à protéger ou l'impact de la menace.

Comme toute protection, la protection périmétrique doit être homogène et cohérente. Ainsi, les équipements de protection des voies d'accès devront posséder les mêmes caractéristiques techniques que ceux des éléments fixes et prendre en compte les points particuliers tels que les réseaux d'assainissement, les cours d'eau, les voies superposées...et s'assurer que l'installation de la protection périmétrique ne créera pas de nouvelles vulnérabilités.

Enfin, cette conception de la protection périmétrique doit également inclure les contraintes liées à la topographie du terrain, aux conditions climatiques, à la typologie environnementale, et à l'exploitation de l'aérodrome afin de s'assurer que le produit conçu correspond au mieux au besoin.

À l'issue de ces réflexions préalables, le concepteur du projet de protection périmétrique trouvera dans la présente note d'information technique, les éléments utiles pour sélectionner les équipements adaptés à la protection de l'aérodrome.

CHAPITRE 1 LES SYSTÈMES PHYSIQUES DE PROTECTION PÉRIMÉTRIQUE

FICHE GÉNÉRIQUE

Clôture grillagée



PRÉSENTATION / DÉFINITION

Ce type de clôture est constitué de grillage fixé, à l'aide d'attaches (fils, agrafes...), sur une structure réalisée avec des poteaux de départ, des poteaux intermédiaires, des poteaux d'angle et des fils de tension. La clôture peut être renforcée par des traverses en partie supérieure, au milieu ou en partie basse.

Les poteaux peuvent être en métal, en béton ou en bois.

Le grillage peut se présenter sous différentes formes : simple torsion, soudé, ondulé / bordure ou spécial mammifère / anti-gibier.

Les conditions climatiques (vent, pluie, neige, embrun marin, atmosphère industrielle, etc.) ainsi que le relief du terrain doivent être pris en compte dans le choix de la clôture.

Les poteaux lorsqu'ils sont en acier doivent être protégés par des traitements spécifiques tels que :

- l'application de peinture,
- la galvanisation : recouvrement par immersion dans un bain de zinc en fusion,
- la métallisation : dépôt de métal (zinc, aluminium, alliage zinc/aluminium, ...) sur le support décapé,
- la plastification : recouvrement du support préalablement galvanisé ou métallisé par une matière plastique de protection. Elle peut s'effectuer par extrusion, par fluidisation, par projection de poudre polymérisée au four ou par application de peinture spéciale.

Le grillage, constitué de fils d'acier tréfilés est soit galvanisé, soit galvanisé et plastifié. Il est généralement conditionné en rouleau de 25 mètres.

La garantie proposée par l'installateur ou le fabricant tiendra compte de deux critères : le respect des règles de l'art lors de la pose mais également l'exposition de la clôture aux



Grillage simple torsion équipée de bavolets avec fils de ronce

contraintes. La garantie généralement proposée est de 10 ans sauf dans le cas de contraintes environnementales importantes du site. Après études du projet, ces conditions pourront imposer l'utilisation d'alliage d'aluminium ou d'inox pour les éléments constituant la clôture.

MISE EN ŒUVRE / INSTALLATION

Le terrain ou le sol devant recevoir la clôture grillagée sera débarrassé des broussailles, arbustes ou arbres proches de l'implantation. Lors d'un remplacement, il ne devra pas subsister d'éléments de l'ancienne clôture sur le périmètre et à proximité immédiate de la nouvelle. Un nivellement du terrain est conseillé aux alentours de l'implantation de la clôture.

Les poteaux et les jambes de force seront scellés dans un massif de béton d'une profondeur de 50 à 60 cm selon le sol, dosé à 250 kg minimum de béton par m³. Les espacements entre les poteaux devront être réguliers et respecter les règles de l'art de la pose d'une clôture en rouleau. Ces dimensions sont données à titre indicatif. Il faudra se conformer aux règles de l'art de la profession qui tiennent compte de l'exposition du site aux intempéries et aux atmosphères agressives mais également de la constitution du sol.

FICHE GÉNÉRIQUE

La clôture est dite « mixte » lorsqu'elle comporte un soubassement constitué généralement d'un muret maçonné ou de dalles de béton préfabriquées.

Afin de garantir un résultat optimum dans le temps, un moyen mécanique adapté sera utilisé pour mettre sous tension le grillage en rouleau. Pour lutter contre le franchissement, le dispositif peut être complété par un système anti-escalade type bavolets.

Pour lutter contre le passage par creusement, il peut être nécessaire de prévoir un enfouissement du grillage ou la mise en place d'une longrine à la verticale de la clôture. La partie basse du grillage peut être rigidifiée à l'aide d'une traverse ou fixée au sol, lorsque celui-ci est suffisamment résistant, afin de lutter contre le soulèvement.

NORMES EN VIGUEUR

FILS D'ACIER

- EN 10223-2, grillage en mailles d'acier hexagonales
- EN 10223-3, grillage en mailles d'acier hexagonales
- EN 10223-4, grillage en treillis soudé
- EN 10223-5, grillage noué en acier pour bétail
- EN 10223-6, grillage simple torsion
- NF EN 10016-2, concernant la fabrication des aciers



Grillage soudé équipé de doubles bavolets avec fils de ronce

REVÊTEMENTS

- NF EN 10244-2, Revêtements métalliques non ferreux sur fil d'acier (Zinc ou alliage de zinc)
- NF EN 10245-2, Revêtements organiques sur fil d'acier (PVC)

NEIGE ET VENT

- DTU NV65 modificatif n°2 relatif à la carte des zones de vent (5 zones de vent définies)



FICHE PRODUIT

Clôture grillagée simple torsion



PRÉSENTATION / DÉFINITION

Le grillage est constitué par des fils entrelacés formant des mailles en losange. Les extrémités sont repliées en forme de boucles d'un côté, de l'autre, ils sont torsadés deux à deux pour former un picot. Certains fabricants proposent un double bouclage haut et bas jugé moins dissuasif.

Les dimensions de mailles proposées sont généralement comprises entre 20 à 80 mm. La plus courante, étant celle de 50 mm. Différents diamètres de fils sont disponibles de Ø 1,80 à Ø 4,40 mm.

Ce produit est développé pour différentes hauteurs allant jusqu'à 4 m.

Ce type de protection est la plus répandue.

MISE EN ŒUVRE / INSTALLATION

Ce grillage peut être fixé sur une longrine ou un muret.

Le fil de tension inférieur sera positionné à 3 cm au-dessus du sol et ensuite tous les 50 cm au minimum. La tension du grillage sera réalisée à l'aide de tiges de tension enfilées dans les mailles afin de ne pas le déformer. La tension recommandée pour ce type de grillage est de 100 DaN.

Les picots seront positionnés sur le haut de l'installation afin d'améliorer son caractère défensif.

Les rouleaux de grillage peuvent être assemblés par remaillage rendant la couture pratiquement invisible.



Grillage simple torsion avec des picots défensifs

INFORMATIONS ET COMMENTAIRES

Le grillage simple torsion est facile à poser. Ce type de protection est l'un des plus économiques à l'achat. Cependant, pour un diamètre de fil important ou pour de grandes hauteurs, le poids du grillage peut rendre la mise en œuvre onéreuse.

Sa grande qualité est son élasticité. Il épouse toutes formes de terrains mêmes les plus pentus.

Certains fabricants proposent une maille indéformable.

Il est possible de remplacer par remaillage les parties abîmées rendant son esthétique durable.

Les poteaux peuvent être surmontés de bavolets pour l'installation d'un système anti-escalade.

Les diamètres de fil en acier doux inférieur à 3 mm sont à écarter car ils ne présentent pas une résistance assez importante aux agressions.

Les fils tréfilés en acier dur (apport de carbone lors de sa fabrication) possèdent des qualités de résistance à la traction supérieure aux fils tréfilés en acier doux.



FICHE PRODUIT

Clôture en grillage soudé



PRÉSENTATION / DÉFINITION

Il est constitué de fils d'acier verticaux et horizontaux soudés à chaque intersection formant des mailles de dimension constante ou dégressive sur la hauteur du grillage.

Les dimensions de mailles proposées sont nombreuses, les plus courantes sont : 50 x 50 mm, 100 x 50 mm, 100 x 100 mm.

Différents diamètres de fils sont disponibles de Ø 1,60 à Ø 3,00 mm.

Ce produit est développé pour différentes hauteurs allant jusqu'à 3 m.

Les fils horizontaux peuvent posséder une ondulation. Celle-ci facilite l'écoulement de l'eau améliorant ainsi la résistance à la corrosion.

Les fils verticaux peuvent former des picots aux extrémités, renforçant l'aspect dissuasif de la clôture.

MISE EN ŒUVRE / INSTALLATION

Ce grillage peut être fixé sur une longrine ou un muret.

Il doit être fortement tendu à l'aide de moyens mécaniques adaptés. La tension du grillage est maintenue en fixant les fils horizontaux sur les poteaux équipés de jambe de force.

Les picots seront positionnés sur le haut lors de la pose afin d'apporter un élément de protection défensif.

Les rouleaux peuvent être assemblés avec les extrémités des fils horizontaux.



Grillage soudé avec ondulation

INFORMATIONS ET COMMENTAIRES

Ce grillage se pose facilement avec un système d'agrafe et un minimum de matériel. Il ne nécessite pas de fil tendeur.

Il se pose exclusivement sur terrain plat ou à faible déclivité.

Le remaillage n'étant pas possible, les réparations laissent souvent des coutures visibles et des déformations des motifs assez inesthétiques.

Les diamètres de fil inférieur à 3 mm sont à écarter car ils ne présentent pas une résistance assez importante aux agressions.

Il faut privilégier les grillages possédant l'ondulation ou le crantage dès sa fabrication.

Les poteaux peuvent être surmontés de bavolets pour l'installation d'un système anti-escalade.



FICHE PRODUIT

Clôture grillagée spécial mammifère



PRÉSENTATION / DÉFINITION

Ce grillage est constitué de fils horizontaux sur lesquels viennent se nouer ou s'enrouler des fils verticaux formant des mailles, il existe également en version soudée.

Celles-ci sont de dimensions variables selon la hauteur afin de lutter contre le passage de plusieurs types d'animaux : resserrées à la base pour lutter contre les petits mammifères et plus haute au dessus contre les plus gros.

Les dimensions de mailles proposées vont de 20 x 15 mm sur la partie haute pour finir à 7,5 x 15 mm ou 5 x 15 mm sur la partie basse.

Différents diamètres de fils sont disponibles de Ø 1,60 à Ø 3 mm.

Ce produit est développé pour différentes hauteurs allant jusqu'à 2,50 m.

MISE EN ŒUVRE / INSTALLATION

La mise en œuvre de ce type de clôture est semblable à celle du grillage soudé.

INFORMATIONS ET COMMENTAIRES

Ce type de grillage est constitué par des fils d'acier possédant des propriétés de résistance élevées à la traction.

Il est utilisé principalement pour la protection des autoroutes, voies ferrées, parcs d'élevage d'animaux sauvages, réserves de chasse lors de la pose de grandes longueurs (coût réduit).



Grillage spécial mammifère noué



FICHE PRODUIT

Clôture en grillage ondulé



PRÉSENTATION / DÉFINITION

Ce grillage appelé aussi bordure défensive ou bordure muraille est constitué de fils d'acier ou d'aluminium tissés. Les brins sont ondulés afin d'empêcher les mailles en forme de losange de glisser. La rigidité de ce grillage est assurée par des fils de chaîne ou de lisière horizontaux situés aux extrémités. Il convient d'opter pour les modèles à picots défensifs plus dissuasifs que les arceaux (bordure parisienne) utilisés pour le résidentiel.

Ce produit est distribué sous forme de rouleaux ou fixé sur des panneaux.

Les dimensions de mailles proposées sont en losange de 50 mm ou de 55 mm.

Différents diamètres de fils sont disponibles de 3 à 4,4 mm.

Ce produit est développé pour différentes hauteurs allant jusqu'à 2,50 m.

MISE EN ŒUVRE / INSTALLATION

Ce grillage peut être fixé sur une longrine ou un muret.

Le grillage en rouleau se pose de manière classique avec fils de tension, tendeurs et piquets généralement en T ou L. Le grillage peut être fixé aux poteaux à l'aide de contre-lattes.



Grillage ondulé avec tubes horizontaux

Pour obtenir une structure plus renforcée, une pose sur des tubes horizontaux manchonnés entre eux et ligaturée sur la bordure est recommandée. Dans ce cas, le tube inférieur sera positionné à 3 cm du sol.

Les picots seront positionnés sur le haut de l'installation afin d'améliorer son caractère défensif.

INFORMATIONS ET COMMENTAIRES

Étant donné le diamètre important de ses fils, ce grillage constitue une protection très résistante.

Les poteaux peuvent être surmontés de bavolets pour l'installation d'un système anti-escalade.



FICHE GÉNÉRIQUE

Clôture en panneau soudé



PRÉSENTATION / DÉFINITION

Les panneaux soudés sont constitués par des fils d'acier horizontaux et verticaux soudés entre eux de Ø4 à Ø8 mm selon les modèles. Ces éléments de protection existent sous diverses configurations et dimensionnement. Les industriels proposent un large choix dans leur gamme de panneaux, poteaux et systèmes de fixations associées généralement brevetées.

Les poteaux sont en métal avec des dimensions et des profils différents. Les caractéristiques telles que le module d'inertie I/V en cm^3 et le module d'élasticité E permettent de les hiérarchiser.

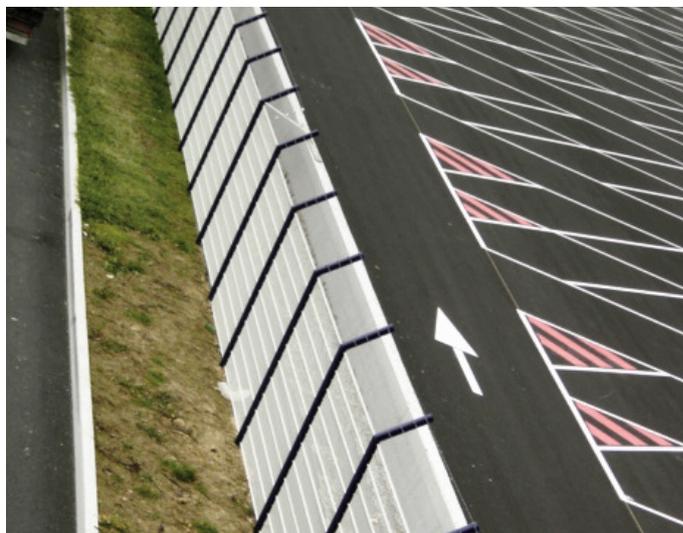
La rigidité des panneaux dépend du diamètre des fils, en particulier horizontaux, de la dimension des mailles et de l'existence de plis (triangulaires ou trapézoïdaux).

Les conditions climatiques (vent, pluie, neige, embrun marin, atmosphère industrielle, etc.) ainsi que le relief du terrain doivent être pris en compte dans le choix de la clôture en panneau soudé.

La durée de la garantie proposée par l'installateur ou le fabricant tiendra compte de deux critères : le respect des règles de l'art lors de la pose mais également l'exposition de la clôture aux contraintes environnementales tel que le vent, l'air marin par exemple. La garantie généralement proposée est de 10 ans sauf dans le cas de contraintes environnementales importantes du site. Après études du projet, ces conditions pourront imposer l'utilisation d'alliage d'aluminium ou d'inox pour les éléments constituant la clôture.

Les poteaux en acier ou en alliage d'aluminium peuvent être protégés par des traitements spécifiques :

- la galvanisation : un recouvrement par immersion dans un bain de zinc en fusion,



Clôture en panneau soudé avec des bavolets

- la métallisation : dépôt de métal (zinc, aluminium, alliage zinc/aluminium, ...) sur le support décapé,
- la plastification : recouvrement du support préalablement galvanisé ou métallisé par une matière plastique de protection. Elle peut s'effectuer par extrusion, par fluidisation, par projection de poudre polymérisée au four ou par application de peinture spéciale.

Les fils d'acier des panneaux soudés sont galvanisés à chaud soit en continu, soit trempé. Dans le cas d'une galvanisation en continu le thermolaquage ou une fluidisation est obligatoire.

MISE EN ŒUVRE / INSTALLATION

Le terrain ou le sol qui doit recevoir la clôture en panneau soudé devra être débarrassé des broussailles, arbustes ou arbres proches de l'implantation. Lors d'un remplacement, il ne devra pas subsister d'éléments de l'ancienne clôture sur le périmètre et à proximité immédiate de la nouvelle. Un nivellement du terrain est conseillé aux alentours de l'implantation de la clôture.

Les clôtures en panneaux soudés peuvent se poser de façon différente : terrain plat ou dénivélé, sur muret, dallage existant ou scellé dans le sol. La pose en redans, nécessitant une hauteur de poteau plus importante, s'impose sur les terrains en

FICHE PRODUIT

penne. La pose à l'avancement est la méthode de pose à privilégier pour les panneaux.

Les poteaux seront scellés soit en pleine terre avec un massif en béton de 30 x 30 cm et d'une profondeur de 50 cm minimum, soit dans un muret existant avec un carottage d'un diamètre supérieur au poteau et d'une profondeur minimum de 20 cm avec un drain en fond de scellement pour lutter efficacement contre le risque de gel. Le dosage du béton sera de 250 kg minimum par m³. Ces dimensions sont données à titre indicatif. Il faudra se conformer aux règles de l'art de la profession qui tiendra compte de l'exposition du site aux intempéries naturelles ou autres mais également à la constitution du sol.

Les panneaux viendront s'implanter entre les poteaux préalablement scellés (espacement compris entre 2 m et 3 m). Ils seront ensuite fixés par un système en général breveté : encoches sur les poteaux, clips avec ajout de boulons pour plus de sécurité, rivets, brides boulonnées, visserie avec écrou auto cassant... Le système installé ne devra pas être démontable facilement de l'extérieur.

Lors de l'installation, l'extrémité du panneau présentant des picots sera positionnée sur le haut de l'installation afin d'améliorer son caractère défensif.

La pose d'une clôture en panneau soudé se réalise avec un minimum de main-d'œuvre, ce qui peut compenser son prix d'achat, généralement supérieur à celui d'une clôture grillagée.

Pour lutter contre le franchissement par-dessus, Des bavolets peuvent être prévus avec un remplissage dans un format similaire aux panneaux de la clôture ou des fils de ronce et/ou du concertina.

Pour lutter contre le passage par creusement, il peut être nécessaire de prévoir un enfouissement des panneaux soudés ou la mise en place d'une longrine / plaque béton à la verticale de la clôture.



Clôture en panneau soudé à plis

NORMES EN VIGUEUR

ACIERS

- NF EN 10016-2, concernant la qualité de fabrication des aciers
- NF EN 10223-7, panneaux en acier soudés pour clôture

REVÊTEMENTS

- NF EN 10143, tôles et bandes en acier revêtues en continu par immersion à chaud
- NF EN 10244-2, revêtements métalliques non ferreux sur fil d'acier (zinc ou alliage de zinc)
- NF EN 10245-2, revêtements organiques sur fil d'acier (PVC)
- NF EN 10326, bandes et tôles en aciers de construction doux revêtues en continu par immersion à chaud
- NF EN 10327, bandes et tôles en acier doux revêtues en continu par immersion à chaud pour formage à froid

NEIGE ET VENT

- DTU NV65 modificatif n°2 relatif à la carte des zones de vent (cinq zones de vent définies)



FICHE PRODUIT

Clôture en panneau soudé à plis



PRÉSENTATION / DÉFINITION

Ce type de panneau est constitué par des mailles rectangulaires. Des plis horizontaux permettent d'obtenir une plus grande rigidité. Le nombre de plis dépend de la hauteur totale du panneau. Généralement, 3 à 4 plis sont répartis sur la hauteur du panneau soudé.

Les diamètres de fils d'acier utilisés pour ce type de panneau vont de \varnothing 4 mm modèle économique pour les sites peu exposés, à \varnothing 8 mm pour les sites demandant des moyens de protection élevés. Le diamètre de fils le plus utilisé est le \varnothing 5 mm.

Ce produit est développé pour différentes hauteurs allant jusqu'à 3 m.

La dimension des mailles la plus courante est de 200 mm x 50 mm.

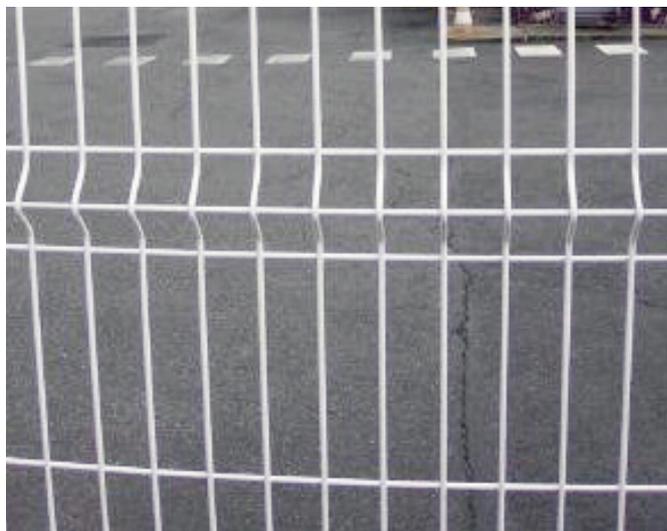
MISE EN ŒUVRE / INSTALLATION

Voir la description dans la fiche générique : clôture en panneau soudé.

INFORMATIONS ET COMMENTAIRES

Ces plis peuvent faciliter le passage par-dessus.

Les diamètres inférieurs à 5 mm sont à éviter.



Clôture en panneau soudé à plis



FICHE PRODUIT

Clôture en panneau soudé double fils



PRÉSENTATION / DÉFINITION

Ce type de panneau est constitué de fils horizontaux doublés possédant un diamètre plus important (de Ø 6 à Ø 8 mm) que les fils verticaux (de Ø 5 à Ø 6 mm) permettant de renforcer la rigidité de l'ensemble de la clôture.

Les fils horizontaux peuvent être remplacés par une section rectangulaire plus importante afin d'améliorer la résistance du panneau vis-à-vis d'une tentative de franchissement à travers avec un jeu d'outils conventionnels (pince coupante ou coupe boulon).

Ce produit est développé pour différentes hauteurs allant jusqu'à 3 m. Certains industriels proposent des hauteurs supérieures (jusqu'à 8 m). Ce résultat est obtenu en empilant des panneaux les uns au-dessus des autres.

La dimension des mailles la plus courante est de 200 mm x 50 mm.

MISE EN ŒUVRE / INSTALLATION

Voir la description dans la fiche générique : clôture en panneau soudé.



Clôture en panneau soudé double fils

AUTRES INFORMATIONS ET COMMENTAIRES

Les panneaux soudés double fils présentent un meilleur niveau de protection que les panneaux soudés simples fils avec ou sans plis contre les tentatives d'intrusion à travers.



FICHE PRODUIT

Clôture en panneau soudé anti-escalade



PRÉSENTATION / DÉFINITION

Ce type de panneau est constitué de fils d'acier horizontaux de diamètre 4 mm et verticaux de diamètre de 4 mm ou 6 mm soudés à chaque intersection. Les fils horizontaux peuvent être doublés sur la face intérieure pour obtenir une meilleure rigidité.

La maille la plus utilisée est de 76,2 mm x 12,7 mm, mais il existe des modèles avec des mailles progressives sur la hauteur.

Elle ne permet pas la prise d'appuis pour l'escalade ni le passage aux travers d'un jeu d'outils conventionnels (pince coupante ou coupe boulon).

Ce produit est développé pour différentes hauteurs allant jusqu'à 6 m (superposition de deux panneaux l'un au dessus de l'autre) ce qui permet de rendre quasiment impossible le passage par-dessus lorsqu'il a une hauteur conséquente.

Malgré le grand nombre de mailles, la visibilité reste correcte au travers de ce dispositif.

Des modèles de panneau anti-escalade existent également avec des plis horizontaux dont la forme, tout en maintenant la qualité d'anti-escalade, permet d'accroître la rigidité de l'ensemble.



Clôture en panneau soudé anti-escalade

MISE EN ŒUVRE / INSTALLATION

Voir la description dans la fiche générique : clôture en panneau soudé.

AUTRES INFORMATIONS ET COMMENTAIRES

Étant donné la taille des mailles, ce type de panneau possède une prise au vent importante.



FICHE GÉNÉRIQUE

Clôture en plaque béton



PRÉSENTATION / DÉFINITION

Ces éléments de protection sont constitués de plaques et de poteaux en béton permettant de réaliser, une fois assemblée, une clôture.

Les hauteurs de ces clôtures sont modulables et peuvent atteindre 3 m de hauteur.

Des bavolets en béton peuvent être prévus dès la fabrication des poteaux.

Un modèle parfois nommé clôture béton défensive existe : l'armature des plaques de béton est composée par des fils d'acier de diamètre plus important que celle des modèles standards améliorant ainsi sa résistance (Essai de compression et de flexion réalisé sur des éprouvettes, voir norme ci-dessous).

MISE EN ŒUVRE / INSTALLATION

La pose est simple, seul le poids des différents éléments est contraignant. L'entretien de ce type de protection est très facile et peu onéreux. Il est recommandé d'enterrer la première plaque dans le sol afin de se prémunir d'un franchissement par-dessous.

Le scellement des poteaux et de la plaque dans le sol sera dosé au minimum à 250 kg de ciment par m³ de béton.

Les plaques devront être parfaitement agencées pour ne pas créer de prise ou d'appui facilitant l'escalade.



Clôture en plaque béton

INFORMATIONS ET COMMENTAIRES

L'usage de plaques de béton armé est nécessaire pour lutter contre le risque d'intrusion.

La qualité principale de cette clôture est le masquage de la vue.

Ce type de clôture est généralement considéré comme peu esthétique en version brute, des modèles décoratifs existent.

En cas de dégradation, la réparation se fait par remplacement des plaques détériorées avec les moyens nécessaires à la manipulation d'éléments de ce poids.

NORMES EN VIGUEUR

PLAQUE EN BÉTON

- NF EN 12839, clôtures modèles défensives en bétons haute performance armé et vibré.

NEIGE ET VENT

- DTU NV65 modificatif n°2 relatif à la carte des zones de vent (5 zones de vent définies).



FICHE GÉNÉRIQUE

Clôture non métallique (souvent appelé « amagnétique »)



PRÉSENTATION / DÉFINITION

Ce type de clôture est utilisé sur les aérodromes pour les installations à proximité des éléments de radionavigation et de communication.

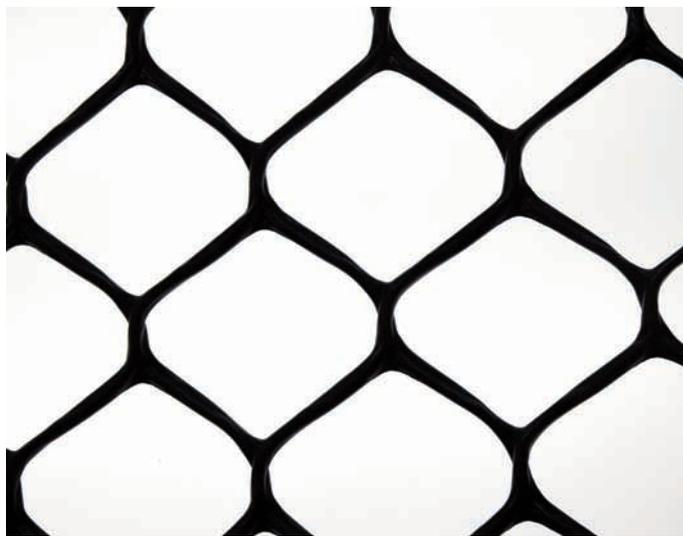
La clôture amagnétique se présente sous deux formes :

En grillage, constituée de poteaux et d'un grillage en matériaux synthétiques transparents aux ondes électromagnétiques. Compte tenu de leur faible taille, les visseries réalisées en inox ne présentent pas une masse suffisante pour perturber les installations d'aides à la radionavigation. La maille peut s'apparenter à une maille losange. Les dimensions peuvent aller de 55 mm à 70 mm. Ce produit est généralement distribué en rouleau de 2 m de hauteur.

En panneau, à partir de profilés composites pultrudés (technique de formage des matières plastiques et métalliques), elle est constituée de poteaux avec ou sans bavolet et de grilles composées de 3 profilés horizontaux avec des tubes verticaux espacés de 110 mm maximum. La liaison poteau grille se fait par un système de manchons aux travers des poteaux. Un collage final est nécessaire pour solidariser l'ensemble. Pour lutter efficacement contre les intrusions d'animaux, un grillage spécifique en rouleau avec une matière identique au poteau et panneau est à ajouter sur les grilles. Celui-ci est constitué d'une maille rectangulaire 35 x 46 mm sur une hauteur de 1,5 m. Il sera maintenu sur les grilles à l'aide de bracelets nylons auto-serrant et partiellement enfouis dans le sol, si nécessaire.

MISE EN ŒUVRE / INSTALLATION

Le terrain ou le sol qui doit recevoir la clôture grillagée devra être débarrassé des broussailles, arbustes ou arbres proches de l'implantation. Lors d'un remplacement, il ne devra pas subsister d'éléments de l'ancienne clôture sur le périmètre et à proximité immédiate de la nouvelle. Un nivellement du terrain est conseillé aux alentours de l'implantation de la clôture.



Maille d'un grillage « amagnétique »

Les poteaux et les jambes de force seront scellés dans un massif de béton en fonction du terrain et des conditions climatiques du site. Les espacements entre les poteaux dépendront du choix de la clôture, généralement compris entre 2 m et 3 m.

La mise en œuvre devra respecter les recommandations du fabricant sur ce type de clôture et les règles de l'art de la profession.

INFORMATIONS ET COMMENTAIRES

Certaines clôtures possèdent des qualités de résistance aux vents de l'ordre de 160 km/h en version standard et pour des vents supérieurs à 200 km/h sur certains modèles. Certains constructeurs proposent un dimensionnement résistant à des vents supérieurs à 300 km/h pour les zones proches du souffle des réacteurs.

Même si le matériau possède de bonnes qualités de résistance aux ultraviolets, son vieillissement le rend cassant. Il est donc nécessaire que le fournisseur s'engage sur une garantie concernant la durée de vie du produit. Il est possible d'obtenir une garantie de 10 ans chez certains fabricants. Afin de renforcer les mesures de sécurité contre les animaux, cette clôture peut être doublée par une clôture électrique installée à l'extérieur selon les normes en vigueur et adaptée aux animaux posant des problèmes.



FICHE GÉNÉRIQUE

Clôture végétale défensive



PRÉSENTATION / DÉFINITION

Ce type de clôture est constitué par une haie de végétaux vivants, munis d'épines et tressés entre eux (espèces choisies par rapport à leur constitution).

La constitution de cette haie permet de former un ensemble solidaire et homogène destiné à lutter contre le franchissement par-dessous, aux travers et par-dessus.

Diverses variétés d'arbustes avec ou sans floraison existent pour la réalisation de la clôture.

Afin de renforcer son aspect défensif, il est possible de prévoir, à la conception, l'insertion d'éléments physiques et/ou de détection.

MISE EN ŒUVRE / INSTALLATION

Elle peut être implantée sur tous types de terrain avec ou sans déclivité. Elle permet d'obtenir une occultation sur les zones à protéger tout en étant esthétique. Ce type de clôture végétale peut être un complément à une clôture ne disposant pas de toutes les spécificités techniques requises.

Un entretien annuel est à prévoir. Un arrosage automatique peut être installé pour maintenir et garder cette clôture végétale efficace.



Arbustes tressés entre eux formant une clôture végétale défensive

AUTRES INFORMATIONS ET COMMENTAIRES

Le choix de l'espèce dépendra du type de protection recherchée mais également du site. Il faut prendre en compte le temps de croissance des végétaux. Ce type de clôture demande plusieurs années pour être complètement opérationnel.

Les espèces constitutives de cette clôture doivent être choisies afin de ne pas aggraver le péril aviaire.



FICHE GÉNÉRIQUE

Clôture mobile



PRÉSENTATION / DÉFINITION

Ce type de clôture est à utiliser lors de la réalisation de chantier impliquant une modification provisoire des zones de sûreté.

La clôture de chantier montée sur plots de type « Héras » ne permet pas d'assurer une protection suffisante.

Une étude afin d'adapter des produits existants est à prévoir pour identifier une solution. Cet ensemble homogène devra proposer un niveau de protection équivalent à la clôture définitive pendant la durée des travaux.

MISE EN ŒUVRE / INSTALLATION

Certains fabricants développent des produits spécifiques pour ces clôtures mobiles tels que :

- Utilisation de clôtures classiques grillagées en rouleau, voire en panneau soudé sans scellement des poteaux mais avec des systèmes de profilé à ancrer dans le sol par forçage sur lesquels viennent se fixer les poteaux adaptés. Ensuite la clôture se pose de manière classique. Il est possible de surmonter l'ensemble par des bavolets.
- Utilisation d'une structure préfabriquée de type bloc de glissière de sécurité en béton qui sera la base de la structure avec, fixé dessus, un panneau en treillis soudé dont la hauteur ne permet pas le passage par-dessus. La clôture se réalisant par la pose de blocs les uns à côté des autres et assemblés entre eux afin de rendre l'ensemble solidaire.
- Des tôles planes galvanisées, appelées « bac acier » ou « bardage » montées et



Clôture mobile composée de tôles planes galvanisées

installées à la place de la clôture existante peut assurer une protection adaptée en fonction des niveaux de protection déterminés.

En ce qui concerne les voies d'accès, des structures mobiles pour les accès piétons et véhicules sont développées par des industriels. Celles-ci permettent d'assurer la continuité du contrôle d'accès.

AUTRES INFORMATIONS ET COMMENTAIRES

Des systèmes de détection d'intrusion mobile (infrarouge, hyperfréquences, laser ou fibre optique) pourront être installés en complément des éléments linéaires passifs en fonction du niveau de protection requis.

La partie basse du grillage peut être rigidifiée à l'aide d'une traverse ou fixée au sol, lorsque celui-ci est suffisamment résistant, afin de lutter contre le soulèvement.



FICHE GÉNÉRIQUE

Dispositifs anti-franchissement



PRÉSENTATION / DÉFINITION

Ce type de protection complémentaire se présente sous différentes formes : fil de ronce ou fil barbelé, concertina, épinoches, lisses défensives... qui sont généralement réalisés en métal, aciers traités ou inox.

Les dispositifs anti-franchissement permettent d'élever le niveau de protection de tous types de clôtures ou structures de bâtiment. Ils apportent un côté dissuasif contre les tentatives d'intrusion par-dessus ou au travers.

Des traitements d'apport de matière, zinc principalement, permettent à certains dispositifs en métal d'améliorer leur qualité de résistance à la corrosion et mécanique.

MISE EN ŒUVRE / INSTALLATION

Ces dispositifs anti-franchissement s'installent de différentes façons :

Au-dessus de la clôture, sur les murs, terrasses :

- fils de ronce en quatre rangées minimum qui peuvent être associés à des rouleaux de concertina montés sur des bavolets simple ou double,
- épinoches et lisses défensives rivetées au-dessus d'éléments de protection (murs, clôtures béton, portails, etc.).



Dispositif anti-franchissement constitué de fils de ronce et de concertina

Au pied de la clôture :

- rouleaux de concertina (lames coupantes en spires entrelacées) disposés à même le sol et fixés en pied de clôture.

NORMES EN VIGUEUR

ACIERS

- NF EN 10016-2, fils en acier

REVÊTEMENTS

- NF EN 10223-1, fils de ronce en acier
- NF EN 10244-2, Revêtements métalliques non ferreux sur fil d'acier (zinc ou alliage de zinc).



FICHE PRODUIT

Le concertina



PRÉSENTATION / DÉFINITION

Il se compose d'un fil d'acier recouvert par une bande d'acier ou d'innox dotée de lames tranchantes.

C'est un élément de protection très dissuasif.

Il existe des tailles de lames et des diamètres des spires différentes selon l'installation et le niveau de sécurité recherché.

Les diamètres des spires vont de 400 mm à 980 mm.

Un rouleau déployé s'étendra sur une longueur de 10 à 15 m avec un nombre de spires par rouleau allant de 46 à 56 selon les modèles.

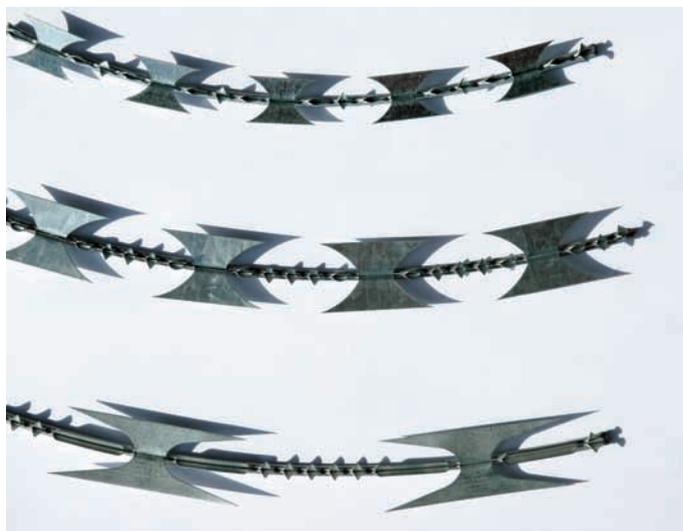
MISE EN ŒUVRE / INSTALLATION

Il s'installe de deux façons :

- en rouleaux de spires entrelacées au pied ou en haut de la clôture, sur les terrasses ou autres demandant une protection complémentaire dissuasive contre le franchissement avec ou sans bavolets. Ils sont fixés avec des clips ou des agrafes entre eux et sur la clôture.

- en ligne droite monté comme des fils de ronce sur des bavolets. Dans ce cas, il peut être appelé ruban à lame.

Ce dispositif peut également être envisagé pour lutter contre l'intrusion d'individu lorsqu'il est impossible d'installer une clôture classique d'une hauteur suffisante (servitudes aéronautiques). Les spires seront alors installées en pyramide d'un minimum de trois rouleaux en hauteur ainsi qu'en largeur. Ces éléments seront fixés sur une



Échantillons de lames tranchantes composant le concertina

structure formée de poteau et de fils tendeurs (généralement fils de ronce).

Lorsque l'espace nécessaire à la pose d'un rouleau n'est pas disponible, le concertina peut être installé sous forme de spires à plats agrafées entre elles. Cette pose peut être envisagée au-dessus de portails, par exemple.

INFORMATIONS ET COMMENTAIRES

Le concertina ne doit pas être installé en contact direct avec le public pour des raisons de sécurité ou à une hauteur inférieure à 2 m. Lorsque ce dispositif est installé, en tant que clôture, il faudra prévoir une signalétique par panneautage avec une clôture de délimitation l'isolant de la zone publique.

Dans les zones où des sachets plastiques ou d'autres déchets sont régulièrement amenés par le vent (proximité d'un centre commercial, d'une décharge, etc.), le concertina va rapidement s'en recouvrir et devenir ainsi inesthétique.



FICHE PRODUIT

Le fil ronce



PRÉSENTATION / DÉFINITION

Il est composé de deux fils d'acier torsadés muni de deux ou quatre picots défensifs noués et espacés tous les 10 cm.

Les diamètres de fils d'acier vont de Ø 1,40 à Ø 1,80 mm pour le barbelé et de Ø 1,60 à Ø 2,00 mm pour les fils de ligne.

Il se présente en différentes longueurs de rouleau 50, 100, 250 voir même 500 m.

Il peut être revêtu d'une plastification et/ou d'un traitement d'apport de matière, zinc principalement pour renforcer ces qualités de résistance à la corrosion et mécanique.

C'est un élément de protection complémentaire dissuasif contre le franchissement par-dessus.

Le fil de ronce est fabriqué avec des aciers doux ou des aciers durs.

MISE EN ŒUVRE / INSTALLATION

Il s'installe sur le haut de la clôture ou des terrasses à l'aide de bavolets. Trois rangées de fils constituent un minimum mais il est fortement conseillé d'en disposer quatre. L'espace entre la clôture et la première rangée de fil de ronce devra être la plus faible possible.

Il peut également servir de fil de tension pour d'autres dispositifs tel que le concertina.

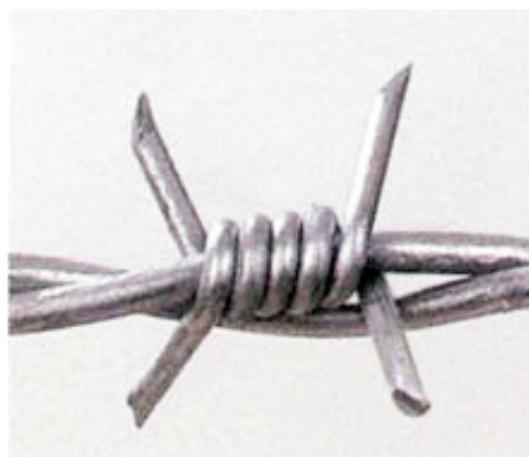


Fils de ronce montés sur des bavolets

INFORMATIONS ET COMMENTAIRES

Les fils de ronce fabriqués avec des aciers durs possédant une meilleure résistance que ceux en aciers doux.

Dans les zones où des sachets plastiques ou d'autres déchets sont régulièrement amenés par le vent (proximité d'un centre commercial, d'une décharge, etc.), les picots du fil de ronce vont s'en recouvrir et devenir ainsi inesthétique.



FICHE PRODUIT

Les épinoches



PRÉSENTATION / DÉFINITION

Les épinoches se présentent sous forme d'un linéaire présentant des découpes acérées.

Elles sont fabriquées dans un ruban d'acier inox. La longueur des pointes est d'environ 60 mm.

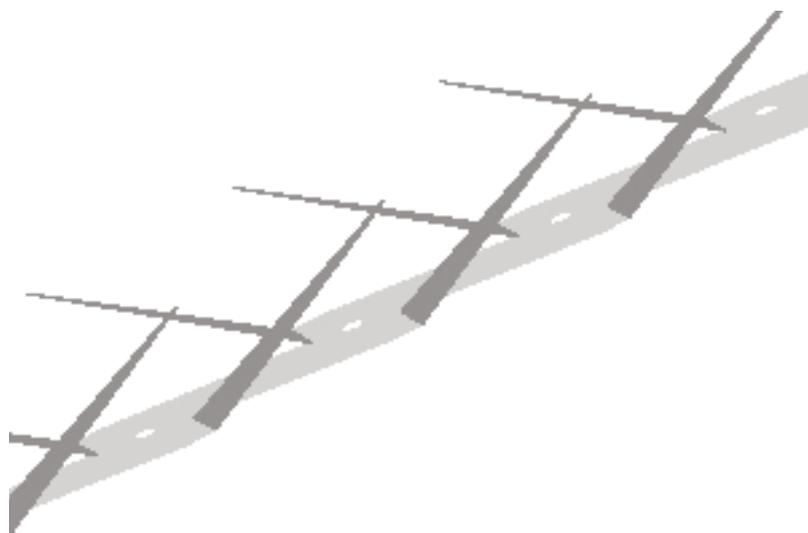
C'est un élément de protection complémentaire dissuasif contre le franchissement par-dessus.

MISE EN ŒUVRE / INSTALLATION

Les épinoches se fixent par rivets ou par chevilles à frapper. Elles se positionnent sur le haut des clôtures, portails, maçonnerie.

INFORMATIONS ET COMMENTAIRES

Les épinoches ne doivent pas être installées à hauteur d'homme, en contact direct avec le public pour des raisons de sécurité, 2 m est généralement considérée comme une hauteur minimale d'installation.



Vue 3D d'épinoches



FICHE PRODUIT

Les lisses défensives



PRÉSENTATION / DÉFINITION

Les lisses défensives se présentent en barres sur lesquelles sont fixés des motifs acérés régulièrement espacés.

Elles sont en aciers galvanisés avec éventuellement une couche de peinture protectrice.

C'est un élément de protection complémentaire dissuasif contre le franchissement par-dessus.

MISE EN ŒUVRE / INSTALLATION

Elles se fixent sur des supports existants de types maçonnerie, toitures, terrasses, haut de portails, etc. Elles peuvent être selon le support existant soudés, rivetés ou chevillés.

INFORMATIONS ET COMMENTAIRES

L'installation des lisses défensives, à hauteur d'homme et en contact direct avec la zone publique est à éviter en raison des problèmes de sécurité avec les passants et les riverains. Une hauteur de 1,75 m est généralement considérée comme hauteur minimale d'installation.



Lisses défensives sur un portail

FICHE GÉNÉRIQUE

Les soubassements



PRÉSENTATION / DÉFINITION

Les soubassements sont utilisés à la base des clôtures et positionnés dans le sol. Ils sont à prévoir lorsque le terrain ne permet pas de se protéger contre le creusement ou le fouissement.

Ils se présentent sous deux formes : des longrines béton coulées sur site ou des plaques béton préfabriquées avec une épaisseur adaptée aux feuillures des poteaux métalliques de la clôture.

Les dimensions les plus courantes sont : en hauteur 0,25 m ou 0,5 m et en longueur de 2 m à 2,60 m.

MISE EN ŒUVRE / INSTALLATION

Ces éléments se positionnent avec un enfouissement total ou partiel dans le sol. Ils doivent respecter les règles de l'art de la profession lors de leur installation et de leur confection.

Dans le cas d'une longrine, l'enfouissement est total. Il est fortement recommandé de prévoir un système d'attache pour relier le grillage au soubassement afin de renforcer la résistance de l'ensemble contre les tentatives d'intrusion par soulèvement (acte malveillant) ou de passage d'animaux (exemple : le sanglier).

Dans le cas de plaques de soubassement en béton : l'enfouissement sera partiel et permettra de renforcer l'ensemble de la structure (poteau + panneau).



Soubassement en plaques béton préfabriquées

INFORMATIONS ET COMMENTAIRES

La pose d'un soubassement permet de lutter efficacement contre les tentatives d'intrusion par-dessous.



FICHE GÉNÉRIQUE - MOYENS COMPLÉMENTAIRES

Les brise-vue



PRÉSENTATION / DÉFINITION

Les brise-vue sont utilisés pour masquer certaines zones.

Les éléments de protection pourront être souples (bâches) ou rigides (lames ou panneaux occultant).

MISE EN ŒUVRE / INSTALLATION

Ils peuvent s'installer de plusieurs façons :

- fixation d'éléments sur la clôture existante,
- installation d'éléments proche de la clôture existante à l'intérieur de la zone.

INFORMATIONS ET COMMENTAIRES

Les éléments occultant installés devront pouvoir résister aux sollicitations telles que le vent. L'ajout de ce type de produit sur une clôture augmente considérablement la prise au vent. Il faut donc s'assurer que le dispositif support soit dimensionné en conséquence.

NORMES EN VIGUEUR

NEIGE ET VENT

- DTU NV65 modificatif n°2 relatif à la carte des zones de vent (5 zones de vent définies)



Brise vue souple sur clôture

FICHE GÉNÉRIQUE - MOYENS COMPLÉMENTAIRES

Clôture électrique animalière



PRÉSENTATION / DÉFINITION

La clôture électrique habituellement utilisée pour enclorre les animaux d'élevage peut être un moyen de lutter contre l'intrusion d'animaux. Elle sera installée, coté extérieur, sur tout ou partie du linéaire, particulièrement où les pénétrations sont récurrentes.

Les animaux, au contact des fils électrifiés recevront une décharge qui leur laissera un souvenir douloureux. Ils resteront alors éloignés du dispositif. Le nombre de fils horizontaux à installer et la hauteur dépendent du type d'animal ciblé.

Le système est composé d'un électrificateur déterminé en fonction du dimensionnement de l'ensemble : longueur du système, type d'animaux, l'intensité du choc à produire. Il génère un courant électrique transmis par l'intermédiaire d'un connecteur aux fils installés horizontalement. Ceux-ci sont montés sur des isolateurs fixés soit sur des piquets (bois ou métal) implantés dans le sol ou soit directement sur les poteaux de la clôture existante. Une prise de terre est reliée à l'électrificateur et assure le bon fonctionnement de l'ensemble. Celle-ci devra être adaptée en fonction de l'installation et du type de terrain. L'alimentation de l'ensemble peut être réalisée directement à partir du réseau électrique ou en autonome par batterie protégée contre les intempéries et les actes malveillants. Il est possible de raccorder des panneaux solaires à la batterie.

POINTS FORTS – AVANTAGES

Solution permettant de renforcer le dispositif existant contre les tentatives d'intrusion d'animaux.

Coût limité pour avoir un dispositif performant.



Clôture électrique pour gros mammifères

AUTRES INFORMATIONS ET COMMENTAIRES

Il est nécessaire de définir contre quels animaux il faut lutter. Il est conseillé de découvrir les raisons de leur intrusion afin de définir une riposte adaptée.

Une installation pérenne nécessite un matériel de qualité.

Une tension de 5000 volts est un minimum afin que l'animal en garde un souvenir douloureux.

Il est important de respecter les recommandations d'installation des fabricants pour un fonctionnement adéquat.

Des visites périodiques et un entretien sont à planifier pour maintenir les performances de l'installation.

Une signalétique par panneau est obligatoire, se conformer à la législation en vigueur.



FICHE GÉNÉRIQUE

Glissières ou barrières de sécurité



PRÉSENTATION / DÉFINITION

Ces éléments seront utilisés pour se protéger des tentatives d'intrusion par franchissement de véhicule. Ils seront installés et positionnés en avant des clôtures classiques au contact des voies de circulations urbaines ou tout autre terrain permettant l'accès à des véhicules (parking, chemin,...). Leur installation doit se faire à une distance suffisante de la clôture afin de ne pas faciliter le passage par-dessus.

Les glissières ou barrières de sécurité se présentent en général sous trois formes : métal, béton ou bois.

L'obstacle doit être d'une hauteur minimale de 75% du diamètre de la roue des véhicules contre lesquels il fait obstacle.

Les glissières métalliques : elles sont en général utilisées pour le trafic léger. Dans le cas d'un élément de protection, elles seront utilisées contre les véhicules béliers de type léger ou tout terrain. Elles peuvent aussi être employées pour éviter les dégradations de la clôture dans les zones ayant un trafic important.

Les glissières en bois : elles sont esthétiques et s'intègrent harmonieusement à l'environnement. Le bois peut être renforcé par de l'acier, ce qui lui procure un bon niveau d'efficacité qui pourra être utilisé contre les véhicules béliers de type léger ou tout terrain.

Les dispositifs en béton : ils conviennent également pour le trafic léger mais c'est surtout lorsque le trafic est important qu'ils sont principalement utilisés. Dans le cas d'un élément de protection, ils seront utilisés contre les véhicules béliers de type tout terrain ou poids lourd.



Doubles glissières de sécurité en protection de la clôture sur un parking

MISE EN ŒUVRE / INSTALLATION

Les glissières ou barrières de sécurité seront installées dans les règles de l'art de la profession.

NORMES EN VIGUEUR

- La norme européenne EN 1317 remplace les normes françaises dans le domaine de la sécurité routière.



FICHE PRODUIT

Les glissières de sécurité métalliques



PRÉSENTATION / DÉFINITION

Les glissières métalliques sont en général utilisées pour le trafic léger. Dans le cas d'un élément de protection, elles seront utilisées contre les véhicules béliers de type léger ou tout terrain.

L'acier utilisé doit être galvanisé afin de résister à la corrosion.

Elles peuvent également être employées à l'intérieur de l'enceinte pour éviter les dégradations de la clôture dans les zones de trafic important.

MISE EN ŒUVRE / INSTALLATION

L'installation des glissières ou barrières de sécurité devra être conforme aux règles de l'art de la profession.

Les glissières de sécurité doivent être positionnées à 70 cm du sol lorsqu'elles sont installées aux abords des voies de circulation urbaine.

Dans le cas d'un élément de protection pour parking ou pour une aire de manutention, la hauteur conseillée est de 50 cm en tenant compte des informations suivantes :

La longueur totale des poteaux sera de 1,50 m enfoncés de 1,10 m. Lorsque le terrain est meuble, un scellement au pied de chaque poteau est à prévoir. Il sera d'un diamètre de 40 cm et d'une profondeur de 10 cm.



Glissière de sécurité métallique protégeant la clôture le long d'une voie de circulation

Les poteaux d'extrémité seront doublés lorsqu'ils ne peuvent pas être fixés sur des éléments de construction tels que poteaux de portail, murs de bâtiment...

Les glissières s'assemblent entre elles par l'intermédiaire de vis et d'écrou en général au nombre de huit. La continuité horizontale devra être assurée même lorsqu'il y a des changements de direction, suivre les recommandations du fabricant.

Une rondelle appelée plaquette anti débou-tonnage sera ajoutée sous la tête de fixation des écrous reliant les lisses au poteau pour résister aux chocs des véhicules.

Afin de rendre l'ensemble indémontable, les écrous servant à fixer les glissières entre elles et aux poteaux seront soudés sur les vis sur lesquelles ils sont montés.



FICHE PRODUIT

Les glissières de sécurité en bois



PRÉSENTATION / DÉFINITION

Les glissières de sécurité en bois sont esthétiques et s'intègrent harmonieusement à l'environnement. Les lisses et les poteaux se présentent en rondin ou en demi-rondin.

Le bois est traité autoclave pour résister aux intempéries. Les espèces qui sont utilisées peuvent être le pin sylvestre ou le douglas par exemple.

La longueur des lisses varie de 1,5 m à 4 m selon le modèle et les fabricants.

Le bois peut être renforcé par de l'acier galvanisé, ce qui lui procure un bon niveau de résistance utile contre les véhicules béliers de type léger ou tout terrain.

MISE EN ŒUVRE / INSTALLATION

Les glissières ou barrières de sécurité en bois seront installées selon les recommandations des industriels et les règles de l'art de la profession.

Les glissières de sécurité doivent être positionnées à 70 cm du sol lorsqu'elles sont installées aux abords des voies de circulation urbaine.

Dans le cas d'un élément de protection pour parking ou pour une aire de manutention, la hauteur conseillée est de 50 cm en tenant compte des informations suivantes :

Les poteaux seront enfouis dans le sol sur une longueur d'au moins 1 m avec un scellement au pied d'un diamètre de 40 cm et d'une profondeur de 10 cm au minimum.

L'assemblage des lisses et des poteaux se réalisent par des vis et des écrous ou par un système breveté.



Glissière de sécurité en bois avec armature en acier galvanisé

AUTRES INFORMATIONS ET COMMENTAIRES

Dans le cas d'un dispositif antibélier, il faudra prévoir que les écrous servant à fixer les glissières entre elles et aux poteaux soient indémontables.

Certains fabricants délivrent une garantie de dix ans pour leur glissière de sécurité en bois.



FICHE PRODUIT

Les glissières de sécurité en béton



PRÉSENTATION / DÉFINITION

Les dispositifs en béton sont utilisés pour du trafic poids lourd important. Dans le cas d'un élément de protection, ils seront utilisés contre les véhicules béliers de type tout terrain ou poids lourd.

Les glissières de sécurité en béton se présentent sous deux formes : coulées directement sur site ou en blocs préfabriqués de formes permettant de les assembler les uns aux autres.

MISE EN ŒUVRE / INSTALLATION

Dans le cas de blocs bétons, il existe plusieurs systèmes de fixations pour former une glissière de sécurité.

Les blocs béton peuvent être :

- Avec des rainures verticales permettant de solidariser deux blocs par l'insertion d'un profilé en U dans celles-ci. Cette solution rend le déplacement des éléments possible avec des moyens adaptés.
- Avec des anneaux fixés sur les extrémités permettant de relier deux blocs à l'aide d'une tige métallique cylindrique insérée dans ceux-ci. Des rondelles sont soudées aux extrémités de la tige d'acier afin de rendre l'ensemble non-mobile.

Dans le cas de mise en œuvre sur place :

- Le béton est déversé, avec la goulotte du camion toupie, dans la machine à coffrages glissants.
- La consistance du béton est spécialement adaptée à cette mise en œuvre.



Glissière de sécurité en bloc béton préfabriqué

FICHE GÉNÉRIQUE

Les ouvrants



PRÉSENTATION / DÉFINITION

Les ouvrants sont des éléments de protection des voies d'accès. Ils doivent posséder le même niveau de protection que les éléments linéaires fixes qui les entourent.

Ils peuvent être de type portillon, portail pivotant, portail coulissant sur rail, portail autoportant, barrière levante...

Les ouvrants sont, en principe, fabriqués avec des profilés rectangulaires en acier, en aluminium voir en matière composite. Le remplissage des cadres peut se présenter de plusieurs façons (barraudage, panneau soudé, grillage en rouleau, matière composite ...).

Des revêtements, avec des traitements spécifiques permettent d'obtenir une meilleure protection face à la corrosion. Ces principaux traitements sont la galvanisation et la plastification.

Les éléments de protection au-dessus du portail devront présenter le même niveau de protection que ceux des éléments de protection de la clôture qui l'entoure.

L'utilisation de lisses défensives ou épinoches au-dessus du portillon ou portail est réservée à des hauteurs supérieures à 1,75 m du sol pour des raisons de sécurité.



Portail pivotant équipant des voies d'accès

MISE EN ŒUVRE / INSTALLATION

Les piles, rails, portiques, butée des ouvrants sont à sceller dans le sol selon les recommandations des fabricants. Les caractéristiques du béton seront fonction de la nature du terrain et du type de matériel à installer.

NORMES EN VIGUEUR

- NF-EN-10305, concernant la qualité de fabrication des aciers
- NF EN 13241-1, spécifie les exigences de performances et de sécurité des ouvrants



FICHE PRODUIT

Le portail pivotant



PRÉSENTATION / DÉFINITION

Le portail pivotant est constitué de deux cadres, en profilé soudé, généralement de même dimension.

Ils sont remplis par du barraudage, du treillis soudé, du grillage ou un élément opacifiant correspondant au niveau de protection requis.

Ils sont maintenus aux poteaux par l'intermédiaire de gonds réglables ou de pivots avec graisseurs incorporés chez certains fabricants.

À l'intersection des deux vantaux, une serrure et une gâche permettent de maintenir l'ensemble en position fermé. Un verrou de pied ou de sol ou baïonnette est présent ainsi qu'une butée fixée dans le seuil afin de renforcer la stabilité de l'ensemble.

Ce type d'installation peut être utilisé pour différentes largeurs de passage. Certains fabricants proposent jusqu'à 15 m entre les deux poteaux de fixations des vantaux.

MISE EN ŒUVRE / INSTALLATION

Les poteaux sont à sceller dans le sol.

Une attention particulière sera portée sur le revêtement du seuil au niveau du portail pour ne pas permettre le creusement ou le passage par-dessous.



Portail pivotant avec un remplissage par barraudage

INFORMATIONS ET COMMENTAIRES

Les portails à vantaux sont plutôt destinés à des fréquences d'ouverture et de fermeture faibles.

Les modèles ne seront pas facilement dégonflables.

Certains modèles proposent des accessoires réglables (gonds ou pivots serrures, gâches) qui facilitent la pose.

Dans le cas d'une automatisation du portail, le choix de la motorisation devra être adapté à la fréquence de passage (vérins hydrauliques, vis sans fin, moteurs encastrés, moteurs à bras...).



FICHE PRODUIT

Le portillon



PRÉSENTATION / DÉFINITION

Le portillon est constitué d'un cadre en profilé soudé rempli par du barraudage, du treillis soudé, du grillage ou un élément opacifiant correspondant au niveau de protection requis.

Il est tenu d'un côté par des gonds ou des pivots sur un des poteaux. La fermeture du portillon se réalise par l'intermédiaire d'un système de serrure monté sur le cadre et une gâche fixée sur l'autre poteau.

MISE EN ŒUVRE / INSTALLATION

Les poteaux sont à sceller dans le sol à l'aide d'un béton apte à reprendre les contraintes auxquelles ils sont soumis.

Une attention particulière sera portée sur le revêtement du seuil au niveau du portail pour ne pas permettre le creusement ou le passage par-dessous.

INFORMATIONS ET COMMENTAIRES

Les modèles ne devront pas pouvoir être facilement dégonnables.

Pour certains modèles, des accessoires réglables sont proposés (gonds ou pivots, serrures ou gâches) qui facilitent la pose.

L'automatisation des portillons est possible.



Portillon équipé d'une lisse défensive sur son montant supérieur

FICHE PRODUIT

Le portail coulissant sur rail



PRÉSENTATION / DÉFINITION

Il est constitué par un cadre de section rectangulaire soudé en principe en acier qui forme le vantail rempli par des éléments adaptés au niveau de protection requis (barrageage, treillis soudé, grillage ou élément opacifiant).

Le vantail coulisse par l'intermédiaire de galets sur un rail et guidé par un portique constitué d'une ou deux piles selon les fabricants et les modèles lors de son ouverture ou de sa fermeture.

Une butée de réception est positionnée en fin de course afin d'arrêter le vantail en position ouverte et d'un portique ou pile avec une gâche permettant la fermeture du portail à l'aide de la serrure fixée sur le vantail.

Le portail coulissant sur rail existe en version manuelle ou en version automatique. Il peut être conçu pour des grandes ouvertures en version télescopique chez certains industriels ou avec deux vantaux lorsque le refoulement n'est pas possible en un seul élément.



Portail coulissant sur rail automatisé

MISE EN ŒUVRE / INSTALLATION

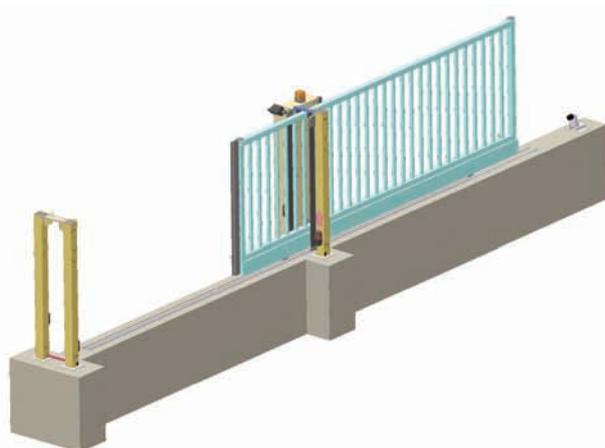
Le rail, la butée et les portiques doivent être scellés dans le sol.

Ce type de portail permet de dégager l'intégrité du passage sur les côtés pour des véhicules très volumineux.

Risque d'encrassement du rail, si un nettoyage n'est pas réalisé régulièrement sur la totalité de la longueur, passage libre et refoulement.

Lors de l'achat d'un portail coulissant, il faut également prendre en compte le coût du génie civil (mise en œuvre du bloc béton dans le sol et installation du rail, des portiques et de la butée).

Dans le cas d'une automatisation de ce type de portail, le choix de la motorisation et devra être adapté à la fréquence de passage. La vitesse d'ouverture et de fermeture du portail conditionnera le type de motorisation à prévoir.



FICHE PRODUIT

Le portail autoportant



PRÉSENTATION / DÉFINITION

Il est constitué d'un cadre en profilé soudé qui forme le vantail rempli par des éléments adaptés au niveau de protection requis (barraudage, treillis soudé, grillage ou élément opacifiant).

Le vantail coulisse par l'intermédiaire de deux portiques de guidage lors de son ouverture ou de sa fermeture.

Une butée de réception est positionnée en fin de course afin d'arrêter le vantail en position ouverte et d'un portique ou pile de réception avec une gâche permettant la fermeture du portail à l'aide de la serrure fixée sur le vantail.

Le portail autoportant existe en version manuelle ou en version automatique. Il peut être conçu pour des grandes ouvertures en version télescopiques chez certains industriels ou avec deux vantaux lorsque le refoulement n'est pas possible en un seul élément.

Ce type de portail permet de dégager l'intégrité du passage sur les côtés pour des véhicules très volumineux.



Portail autoportant automatisé

MISE EN ŒUVRE / INSTALLATION

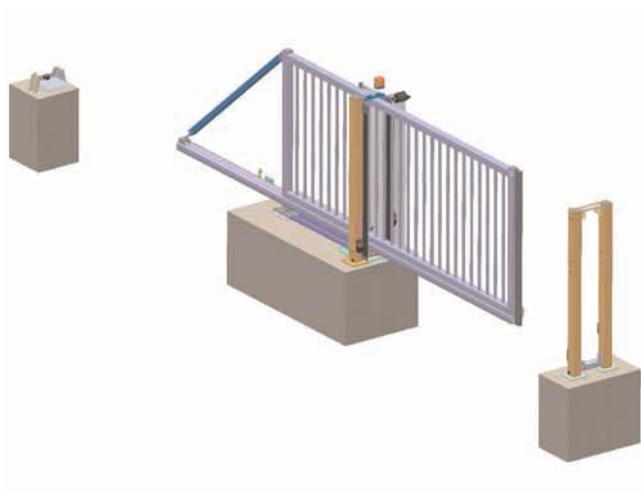
La butée et les portiques doivent être scellés dans le sol.

Une attention particulière sera portée sur le revêtement du seuil au niveau du portail pour ne pas permettre le creusement ou faciliter le passage par-dessous.

La distance entre le seuil et le cadre du vantail doit rester faible car il n'y a pas de rail à installer au sol.

Dans le cas d'une automatisation de ce type de portail, le choix de la motorisation et devra être adapté à la fréquence de passage. La vitesse d'ouverture et de fermeture du portail conditionnera le type de motorisation à prévoir (possibilité chez certains fabricants d'avoir un déplacement de 1 mètre par seconde).

Il faudra également tenir compte de l'exposition aux vents car le risque de flexion latérale est important.



FICHE PRODUIT

Les barrières levantes



PRÉSENTATION / DÉFINITION

La barrière levante est utilisée comme un élément de contrôle d'accès des véhicules. La condamnation de l'accès doit être réalisée avec un portail.

La barrière levante est constituée d'une lisse ou d'un tube en aluminium, plus couramment utilisé, articulée sur un pilier. Lorsque la longueur de la barrière levante dépasse 3 m un pilier réception est à prévoir. La lisse peut avoir une longueur de 14 m.

Le diamètre de la lisse standard est de Ø 75 mm.

La lisse possède des bandes rouges rétro réfléchissantes. Des feux à éclats peuvent être ajoutés sur la lisse ainsi que des feux de signalisations sur les piliers.

MISE EN ŒUVRE / INSTALLATION

Les supports de barrières levantes sont scellés dans le sol selon les recommandations des fabricants. Les caractéristiques du béton seront fonction de la nature du terrain et du type de matériel à installer.

INFORMATIONS ET COMMENTAIRES

Il est recommandé de prendre l'option verrouillage de la lisse en cas de relevage forcé par un acte de malveillance.

Des éléments de protection doivent être fixés sur le tube ou la lisse afin de renforcer la protection. Ils pourront se présenter sous la forme d'un barraudage fixe ou d'une herse mobile sur la partie supérieure et inférieure. Il existe également des versions grillagées chez certains fabricants.



Barrières levantes assurant le contrôle d'accès des véhicules



FICHE GÉNÉRIQUE

Dispositifs escamotables antibélier



PRÉSENTATION / DÉFINITION

Ces éléments de protection se positionnent au niveau des voies d'accès en complément des ouvrants. Ils permettent d'élever le niveau de protection en luttant contre les tentatives d'intrusion avec l'aide de véhicule (véhicule bélier) sur les voies d'accès.

Ceux-ci doivent pouvoir répondre aux contraintes d'exploitation : fréquence et vitesse d'ouverture/fermeture, charge admissible, opérationnel après impact, présence de signalisation lumineuse, etc.

L'obstacle doit être d'une hauteur minimale de 75% du diamètre de la roue des véhicules contre lesquels il fait obstacle.

Les éléments de protection antibélier se présentent sous différents dispositifs qui sont : portail anti-intrusion, poutre anti-intrusion, barrière anti-intrusion, barrage routier, herse, bornes escamotables, etc.

MISE EN ŒUVRE / INSTALLATION

Les dispositifs antibélier sont à installer selon les recommandations des fabricants.

NORMES EN VIGUEUR

Ils existent deux standards au niveau international pour certifiés les matériels installés contre les véhicules béliers :

Le standard américain ST-STD-02.01 est reconnu au niveau mondial. Le test se réalise avec un impact perpendiculaire sur l'obstacle d'un véhicule d'un poids égal à 6810 kg. Le symbole K représente la vitesse maximum au moment de l'impact du véhicule et trois niveaux de vitesse retenue avec un numéro d'indice pour chacun :



Double barrage routier protégeant l'accès du site

- K4 = 30 mph (unité anglo-saxonne) = 48 km/h
- K8 = 40 mph (unité anglo-saxonne) = 65 km/h
- K12 = 50 mph (unité anglo-saxonne) = 80 km/h

Le standard anglais PAS 68 (Publicly Available Specifications) reconnu par les pays du Commonwealth. Le critère de réussite est le non-franchissement de l'élément de protection par le véhicule bélier. Il est réalisé avec un poids de véhicule fixé à 7,5 tonnes lancé à trois vitesses définies :

- PAS : 2007 TEST TYPE 7500-48 = 48 km/h
- PAS : 2007 TEST TYPE 7500-65 = 65 km/h
- PAS : 2007 TEST TYPE 7500-80 = 80 km/h



FICHE PRODUIT

Les herse



PRÉSENTATION / DÉFINITION

Elles se présentent sous la forme de pointes ou d'éperons en acier se relevant d'une certaine hauteur en position de protection et rentrant dans leur socle pour libérer le passage.

Elles permettent d'arrêter les tentatives d'intrusion du véhicule avec destruction des essieux et des pneus.

Elles existent en différentes hauteurs et formes (pointes ou éperons) selon le type de véhicule (VL ou PL) contre lequel on veut se protéger. La hauteur des pointes peut atteindre 450 mm avec une largeur de passage standard allant de 2,50 à 6,00 m.

Elles sont commandées électriquement avec un verrouillage hydraulique selon leur taille.

MISE EN ŒUVRE / INSTALLATION

C'est un élément de protection qui s'installe selon les recommandations des fabricants.

Elles peuvent être scellées dans le sol ou installées sur le revêtement de la voie d'accès dans un passage surélevé en avant du seuil du portail ou de la barrière levante à protéger.

Des mesures spécifiques seront à considérer si elles sont positionnées en contact direct avec la zone publique (risque de cisaillement).

INFORMATIONS ET COMMENTAIRES

Un entretien régulier des parties ajourées est à prévoir pour éviter l'entassement de débris qui pourrait empêcher le bon fonctionnement ou endommager le dispositif.



Herse en position haute installée par-dessus le revêtement de la voie d'accès



FICHE PRODUIT

Les bornes escamotables



PRÉSENTATION / DÉFINITION

les bornes escamotables sont des protections physiques de formes cylindriques qu'il est possible de rétracter pour un passage de véhicule et de rétablir ensuite.

Elles sont réalisées avec des aciers possédant de fortes qualités de résistance aux chocs violents.

Elles ont des dimensions variables (hauteurs, diamètres...).

Elles fonctionnent manuellement ou automatiquement avec un système de commande électrohydraulique.

En version automatique, le temps de vitesse remontée/descente peut être très court (de l'ordre de 3 secondes chez certains industriels).

Ces bornes sont généralement signalées par un marquage spécifique de couleur visible. Certains modèles sont équipés de feux de signalisation.

MISE EN ŒUVRE / INSTALLATION

Elles sont installées dans le sol au-devant d'un ouvrant ou d'une barrière levante selon les recommandations des fabricants.



Borne escamotable en position haute

INFORMATIONS ET COMMENTAIRES

Elles peuvent fonctionner dans des conditions climatiques contraignantes.

Un drainage est à prévoir pour assurer le bon fonctionnement du système et sa longévité.



FICHE PRODUIT

Le barrage routier



PRÉSENTATION / DÉFINITION

Le barrage routier escamotable est un dispositif de blocage de véhicules de forme quart de rond, la partie arrondie réalisant la protection. Il se positionne au-devant des ouvrants.

Le métal utilisé est un acier possédant une très grande résistance à l'étirement.

Plusieurs hauteurs sont disponibles selon le type de véhicule (VL ou PL) contre lequel on veut se protéger.

Il fonctionne par un système de vérins hydrauliques avec des temps de levée de l'ordre de 3 à 6 secondes.

Ces systèmes sont généralement signalés par un marquage spécifique de couleur visible. Certains modèles sont équipés de feux de signalisation.

Différentes largeurs sont proposées. Une installation de plusieurs unités cote à cote est envisageable pour de grandes largeurs à protéger. Certains modèles restent opérationnels après impact.



Barrage routier en position relevé

MISE EN ŒUVRE / INSTALLATION

Il s'installe dans le sol de la voie d'accès selon les recommandations des fabricants.

INFORMATIONS ET COMMENTAIRES

Un drainage est à prévoir pour assurer le bon fonctionnement du système et sa longévité.



FICHE PRODUIT

La barrière anti-intrusion



PRÉSENTATION / DÉFINITION

La barrière anti-intrusion se positionne en principe au-devant du portail, elle permet d'apporter un élément de protection contre les tentatives d'intrusion de véhicule à forte vitesse.

Elle est soit levante, soit pivotante avec une activation motorisée ou manuelle.

Les vitesses d'ouverture sont variables selon les modèles. Un rideau de lisse haut et bas peut y être fixé afin d'obtenir un dispositif écartant les intrusions d'animaux et de personnes.

Ces barrières sont généralement signalées par un marquage spécifique de couleur visible. Certains modèles sont équipés de feux de signalisation.

MISE EN ŒUVRE / INSTALLATION

La barrière anti-intrusion s'installe en tenant compte des recommandations des fabricants sur les règles d'installation et de maintenance de ce type de protection spécifique.



Barrière anti-intrusion levante

FICHE PRODUIT

La poutre anti-intrusion



PRÉSENTATION / DÉFINITION

La poutre anti-intrusion se positionne en principe au-devant du portail.

Elle permet d'apporter un élément de protection contre les tentatives d'intrusion de véhicule à forte vitesse.

En position non opérationnelle, elle est soit logée dans le sol, soit remontée au dessus de la voie d'accès. Le guidage est assuré par les deux poteaux piliers délimitant la voie d'accès et le gabarit des véhicules.

Elle s'actionne par un système hydraulique motorisé en version automatisé, existe également en version manuelle.

Une peinture ou des bandes de couleur vive est généralement apposée sur cet élément pour être visible par les véhicules se présentant sur l'accès.

MISE EN ŒUVRE / INSTALLATION

La poutre anti-intrusion s'installe en tenant compte des recommandations des fabricants sur les règles d'installation et de maintenance de ce type de protection spécifique.

INFORMATIONS ET COMMENTAIRES

Un entretien régulier est à prévoir lorsque le logement de la poutre se situe dans le sol ainsi qu'un drainage pour ne pas provoquer de dysfonctionnement lors de son utilisation.



Poutre anti-intrusion limitant le gabarit des véhicules à l'entrée de l'accès



FICHE PRODUIT

Le portail anti-intrusion



PRÉSENTATION / DÉFINITION

Le portail anti-intrusion est étudié avec des renforts permettant de résister au choc d'un véhicule bélier (VL ou PL).

Deux modèles existent : double vantail pivotant ou portail coulissant.

Certains industriels proposent des hauteurs allant jusqu'à 3 m et des ouvertures jusqu'à 6 m.

Certains modèles restent opérationnels après impact.

MISE EN ŒUVRE / INSTALLATION

Le portail anti-intrusion s'installe en tenant compte des recommandations des fabricants sur les règles d'installation et de maintenance de ce type de protection spécifique.



Portail anti-intrusion coulissant

CHAPITRE 2 LES TECHNOLOGIES DE DÉTECTION D'INTRUSION

Les câbles détecteurs



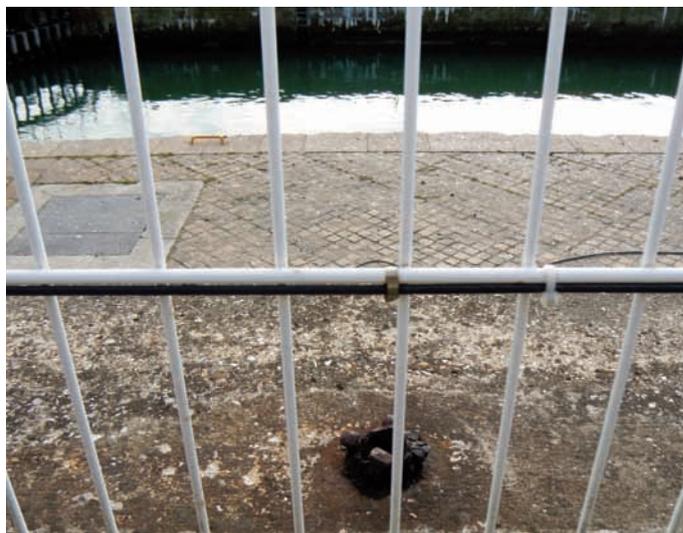
PRÉSENTATION / DÉFINITION

Afin de détecter les tentatives de démontage, de découpes ou simplement d'escalades, un câble détecteur est fixé sur les clôtures existantes. Il permet de renforcer le dispositif de protection de la zone à surveiller.

Ces détections s'appuient sur différentes technologies, phénomènes ou principes :

Câble microphonique : le câble microphonique sensible aux sollicitations mécaniques est fixé sur la clôture. Ces sollicitations, générées par la tentative d'intrusion (escalade), sont converties, par effet piézo-électrique, en signal électrique (le corps se polarise sous l'action d'une contrainte mécanique). Les signaux sont analysés et comparés avec des scénarios d'intrusion spécifiques permettant d'écarter des fausses alarmes et ne prendre en considération que les tentatives jugées réelles.

Câble à champ électrique : le câble est constitué d'un conducteur central et d'un blindage tressé séparé par un diélectrique. Une unité centrale envoie des pulsations de détection à une vitesse constante dans le conducteur central. Celui-ci émet un champ électrique à l'intérieur du câble. Quand le câble est heurté, les fils sensibles détectent l'endroit exact du choc. La pulsation induite est alors renvoyée vers l'unité centrale. Le temps s'écoulant entre la pulsation de détection et le signal de retour permet de localiser la tentative d'intrusion.



Câble détecteur installé sur clôture en panneaux soudés

Câble à détection de choc : le câble est équipé de détecteurs uniformément répartis et sensibles aux mouvements appliqués à la structure sur laquelle il est solidaire. Ces détecteurs peuvent être des accéléromètres qui, intégrés dans le câble, détectent et mesurent les mouvements générés sur le câble dans les trois directions (tentative d'arrachement, découpe). La précision de l'information recueillie permet, par un traitement additionnel, de supprimer les fausses alarmes générées par les conditions climatiques (vent, pluie, grêle,...).

POINTS FORTS – AVANTAGES

- Installation sur clôture existante (grillages ou panneaux soudés, etc.), mur existant, portail, bavolet...
- Possibilité de surveillance des poteaux mais également les portillons et les portails.
- Possibilité d'effectuer un traitement du signal afin de supprimer les fausses alarmes



comme celles générées par les intempéries (pluie, vent, neige, grêle).

- Facilité de mise en œuvre et de maintenance.
- Permet de sécuriser de longs périmètres complexes.
- Certaines solutions permettent de localiser l'intrusion avec une précision de moins de 3 m.

AUTRES INFORMATIONS ET COMMENTAIRES

- La clôture existante doit être en très bon état avant la fixation du ou des câbles détecteurs.
- La végétation ne doit pas être présente sur le support et à proximité.
- Lorsque la clôture est en contact direct avec une zone publique, risque de déclenchements d'alarmes involontaires par le comportement des passants.
- Les systèmes d'attache (collier) sont généralement sensibles aux UV. Il est préférable d'opter pour des colliers en nylon résistant à ces rayonnements.
- Respecter les rayons de courbures des câbles préconisés par les fabricants.
- La technique de câble détecteur peut s'adapter au système de vidéosurveillance existant pour la levée de doute.
- La température de fonctionnement est comprise entre -35° et $+65^{\circ}\text{C}$.



Câble à détection de choc monté sur clôture en panneau soudé



La fibre optique



PRÉSENTATION / DÉFINITION

Une diode laser émet un signal lumineux dans une fibre insérée dans un câble lui-même fixé à la clôture. Toute coupure ou déformation du câble modifie l'atténuation du signal optique transmis dans la fibre. Cette atténuation est contrôlée en permanence par un réflectomètre générant une alarme dès lors que l'atténuation dépasse un seuil prédéfini.

POINTS FORTS – AVANTAGES

- Facilité d'installation sur clôture existante (grillages ou panneaux soudés, etc.), mur existant, portail, bavolet...
- Insensible aux rayonnements électromagnétiques.
- Possibilité d'effectuer un traitement du signal afin de supprimer les fausses alarmes comme celles générées par les intempéries (pluie, vent, neige, grêle).
- Ne nécessite aucun entretien.

AUTRES INFORMATIONS ET COMMENTAIRES

- Le système est préréglé en usine à partir d'événements d'intrusion les plus courants. Des mises à jour du logiciel du système permettent de compléter des événements déclenchant l'alarme.
- Les systèmes d'attache (collier) sont généralement sensibles aux UV. Il est préférable d'opter pour des colliers en nylon résistant aux U.V.
- Respecter les rayons de courbures fixés par le constructeur lors de son installation.
- Températures de fonctionnement : -30° à +50°C.



Position d'installation d'une fibre optique sur un grillage en rouleau



L'hyperfréquence



PRÉSENTATION / DÉFINITION

Ce matériel est un système de détection d'intrusion volumétrique immatériel se présentant sous deux formes :

Un système composé d'un émetteur et d'un récepteur en vis-à-vis émettant une onde électromagnétique en bande X (en général du 9,9 GHz) qui est réceptionnée et analysée afin de détecter le passage d'un intrus (modification d'amplitude du signal reçu). La portée significative s'étalant de 50 à 200 m. Les antennes sont installées à environ 1 m du sol.

Il existe également une version à source unique dénommée Doppler composée d'une seule antenne (émetteur et récepteur). La portée est limitée à 50 m.

POINTS FORTS – AVANTAGES

- Grand volume de détection grâce à un lobe de rayonnement elliptique important.
- Existe en modèles mobiles sans fil.
- En version Doppler permet de traiter les zones difficiles.
- Insensible au brouillard et aux vents.
- Facilité de mise en service (peut être installé par une seule personne grâce au système d'alignement intégré).
- Certains modèles peuvent être synchronisés afin d'éviter tout risque d'interférence.

AUTRES INFORMATIONS ET COMMENTAIRES

- Les dénivellations créent des zones d'ombre nuisibles à la détection.
- Des zones hypersensibles peuvent apparaître lorsque le terrain est non nivelé provoquant des alarmes intempestives.
- La zone d'implantation doit être largement dégagée entre l'émetteur et le récepteur : pas d'arbuste ni d'obstacle qui bouge. Le risque de fausses alarmes intempestives est



Système de détection à hyperfréquence composé d'un émetteur et d'un récepteur

important lorsque le terrain est composé d'herbe d'une hauteur supérieure à 10 cm avec présence de vent.

- Zones de recouvrement dans les angles est à prévoir pour garantir la détection près des émetteurs et des récepteurs.
- En raison de risques d'interférence avec la partie métallique des clôtures, ce système doit être éloigné d'au moins deux mètres de la clôture, l'émetteur et le récepteur ne doivent pas être parallèles à la clôture. Dans ce cas une installation en quinconce (alternés sur deux rangs) est recommandée.
- La largeur du lobe dépend de deux éléments : de la distance entre l'émetteur et le récepteur (plus la distance est grande, plus le lobe est large) et du réglage de la sensibilité (sensibilité importante = lobe très large). Il existe des modèles de barrières hyperfréquences permettant d'avoir un lobe de détection plus haut que large facilitant son installation dans des zones à espaces restreints.
- Il est vivement conseillé de ne pas installer un récepteur et un émetteur proche l'un de l'autre (problème d'interférence).
- Températures de fonctionnement : - 50°C / + 65°C.



L'Infrarouge



PRÉSENTATION / DÉFINITION

Les détecteurs à infrarouge actif font partie des détecteurs immatériels. Ce dispositif forme un mur de protection linéaire constitué de faisceaux infrarouges.

Ces faisceaux sont générés par des émetteurs et captés par des récepteurs installés en vis à vis. Chaque module de réception analyse les coupures des rayons, et détecte le passage d'un individu. L'absence de signal déclenche une alarme.

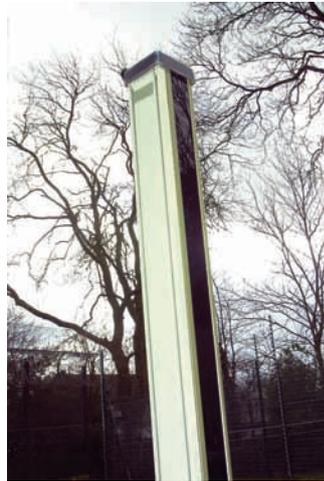
Cette technologie de détection se présente sous la forme de colonnes à simple ou double faisceaux (jusqu'à 16 doubles faisceaux). Cette technique permet de réduire le taux de fausses alarmes.

La portée maximale de détection est de 200 m en extérieur qui peut être réduite à 100 m dans le cas de conditions climatiques contraignantes (brouillard, brume voire précipitations), avec des hauteurs de protections s'étalant de 1 à 4 m. Les cellules de détections peuvent être chauffées afin de réduire les effets à condensation.

Les modes de communication entre l'émetteur et le récepteur peuvent se réaliser sur la base de :

- Faisceaux continus : Signal maintenu en permanence. Cette technique est sensible à l'éblouissement et son niveau de sécurité est insuffisant.
- Faisceaux pulsés : le faisceau est constitué de plusieurs impulsions émises à intervalles réguliers mais les faisceaux peuvent être captés par un ou plusieurs récepteurs.

Toutefois et afin d'éviter que chaque cellule réceptrice ne reçoive les rayons infrarouges en provenance d'émetteur autre que le sien et éviter ainsi la vulnérabilité aux tentatives de leurrage, les barrières peuvent faire appel



Colonnes infrarouges dont celle de droite alimentée par des panneaux solaires

à différentes techniques de communication entre les cellules :

- Faisceaux pulsés à canaux sélectionnables : chaque canal possède un temps d'impulsion différent ce qui permet d'affecter un capteur de la colonne émettrice à un capteur de la colonne réceptrice.
- Faisceaux multiplexés synchronisés : les diodes émettent successivement des faisceaux synchronisés par un câble de liaison entre les deux colonnes.

Ces dispositifs permettent également de réduire les fausses alarmes du système.

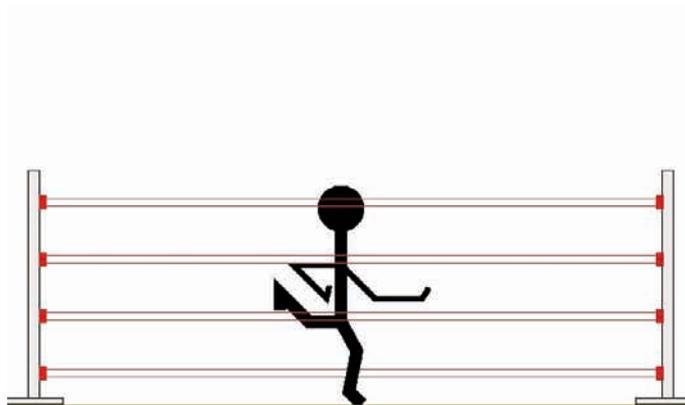
POINTS FORTS – AVANTAGES

- Grande hauteur de détection.
- Champ de détection réduit à la largeur des colonnes (faisceau directif).
- Adaptable sur les constructions existantes (toitures, terrasses, fenêtres, clôtures et bavolets,...).
- Peut-être installé en milieu maritime avec un coffret IP67.
- Facilité de mise en service (peut être installé par une seule personne grâce au système d'alignement intégré).
- La faible consommation électrique (hormis

le préchauffage) permet de réaliser des barrières alimentées par des panneaux solaires ainsi que des batteries munies d'une liaison radio (sur des bandes de fréquences autorisées pour le matériel d'alarme en France) permettant de transmettre l'information à la centrale qui déclenchera l'alarme. Cette technique permet aussi d'assurer des protections temporaires.

AUTRES INFORMATIONS ET COMMENTAIRES

- Peu discret.
- Nécessite un terrain plat afin que le faisceau bas puisse passer parallèlement à 25 cm au maximum du sol.
- À éviter sur les terrains en herbe non régulièrement entretenus (risque de fausses alarmes).
- Risque d'alarmes intempestives en cas de présence d'oiseaux ou de feuilles mortes.
- Dans le cas d'une installation de plusieurs colonnes superposées ou juxtaposées, privilégier des modèles munis de canaux sélectionnables permettant d'éviter les perturbations.
- Il est conseillé d'avoir une hauteur au minimum identique à la clôture existante lorsque la barrière infrarouge est installée à une distance supérieure à 2 mètres de celle-ci.
- Dans le cas d'une installation proche de la clôture (inférieur à 2 mètres), la barrière infrarouge devra être plus haute de 0,5 mètre afin de ne pas créer de point de faiblesse dans le dispositif de protection.



Croquis matérialisant les rayons de détection des colonnes infrarouges

- Possibilité de dénivelée jusqu'à 45°.
- L'installation de ce système nécessite du génie civil afin de câbler chaque colonne en alimentation électrique ainsi que le réseau de données. Ce câblage peut être réalisé en parallèle ou en étoile.
- Sensible aux rayons solaires (aube et crépuscule) et aux phares de véhicules qui peuvent toutefois être atténués par un traitement électronique.
- Nécessite un minimum d'entretien (nettoyage des capots) afin de maintenir la bonne transmission des faisceaux infrarouges
- Température de fonctionnement : -25° (chauffage thermostaté intégré) à 50°/65°C.



Les détecteurs infrarouges/hyperfréquences



PRÉSENTATION / DÉFINITION

Ce système de détection d'intrusion se compose de capteurs avec deux technologies différentes. L'association de ces deux technologies permet de diminuer les fausses alarmes. Pour qu'une alarme se déclenche, il est nécessaire que les capteurs de chaque technologie détectent la tentative d'intrusion dans la zone surveillée.

Les technologies utilisées sont :

- les rayons infrarouges assurant la détection linéaire,
- l'hyperfréquence par effet Doppler réalisant une détection volumétrique incluant le pied de la colonne.

La zone de détection s'étend généralement d'une longueur minimale de 15 m avec une largeur de 4 m et une longueur maximale de 50 m avec une largeur de 3 m. La hauteur d'installation pour un fonctionnement optimal doit être comprise entre 2 m et 3 m.

POINTS FORTS – AVANTAGES

- Absence de zone morte (zone non détectée) au pied du détecteur grâce au détecteur à effet Doppler.
- S'adapte à la complexité du site et celle des terrains (plat ou comportant des dénivelés).
- Mise en œuvre relativement simple et maintenance réduite.
- Maîtrise précise de la portée.



Détecteur infrarouge/hyperfréquence monté sur un mat

AUTRES INFORMATIONS ET COMMENTAIRES

- S'utilise en association avec une ou plusieurs caméras de vidéoprotection pour la surveillance et la levée de doute.
- Nécessite un support stable et formant un angle de 10° par rapport aux trajectoires de passage.
- Possibilité d'installation à proximité d'une clôture.
- À éviter sur les terrains en herbe non régulièrement entretenus (risque de fausses alarmes).
- Sensible aux obstacles (arbres, branches, équipements urbains,...) qui risquent de couper le lobe de détection et de créer des fausses alarmes.
- Dans le cas où le site est exposé au vent, il est important de ne pas laisser à proximité de la zone à surveiller des objets de type emballage (risque de fausses alarmes).



Les colonnes infrarouges/hyperfréquences



PRÉSENTATION / DÉFINITION

Ce système de détection d'intrusion se présente en colonne avec trois technologies différentes. L'association de ces technologies permet de diminuer les fausses alarmes et de rendre le système plus performant. En effet les paramètres d'activation de l'alarme peuvent être définis en tenant compte de la détection ou non de chaque détecteur.

Les hauteurs de surveillance généralement constatées vont de 1,90 m à 3 m.

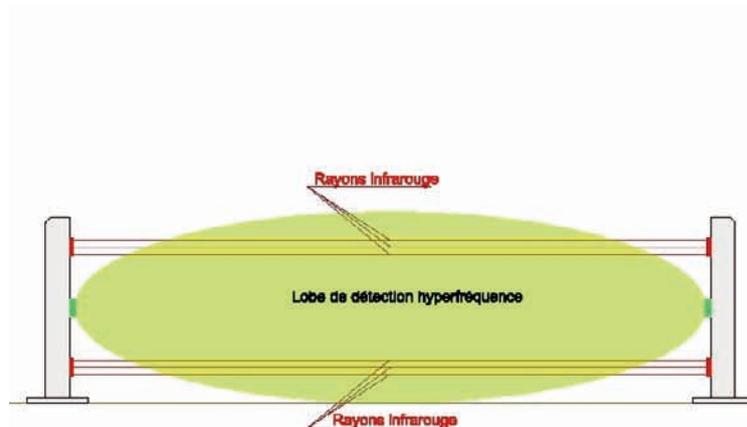
Les technologies utilisées sont :

- l'infrarouge : un faisceau généré par un émetteur est transmis au récepteur sous forme de rayons,
- l'hyperfréquence active avec une détection volumétrique sur le linéaire comprenant un émetteur et un récepteur,
- l'hyperfréquence par effet Doppler pour détecter au pied des colonnes.

La portée est de l'ordre de 100 m mais peut aller jusqu'à 200 m.

POINTS FORTS – AVANTAGES

- Taux de fausses alarmes réduit
- Pas d'angle mort aux pieds des colonnes grâce à la détection hyperfréquence s'appuyant sur l'effet Doppler
- Mise en œuvre relativement simple
- Alignement par lunette de visée intégrée dans chaque cellule des colonnes



Croquis matérialisant la position des zones de détection des colonnes infrarouges/hyperfréquences

AUTRES INFORMATIONS ET COMMENTAIRES

- Peut-être raccordé à un système de vidéo-surveillance pour la levée de doute suite au déclenchement d'une alarme.
- Possibilité de l'installer proche d'une clôture mais attention à la contrainte liée à la technologie de l'hyperfréquence due à la largeur du lobe de détection.
- À éviter sur les terrains en herbe non régulièrement entretenus (risque de fausses alarmes).
- Sensible aux obstacles (arbres, branches, équipements urbains,...) qui risquent de couper le lobe et de créer des fausses alarmes.
- Dans le cas où le site est exposé au vent, il est important de ne pas laisser à proximité de la zone à surveiller des objets de type emballage (risque de fausses alarmes).
- Peut-être complété par un dispositif contre l'éblouissement lié au lever et coucher du soleil en effectuant une orientation bidirectionnelle des rayons infrarouges.
- Températures de fonctionnement : -25° à +60°C, avec chauffage -40° à +60°C.

Le laser



PRÉSENTATION / DÉFINITION

Le système est composé d'un faisceau laser balayant une surface pour détecter les intrusions : il émet une impulsion et reçoit son écho. Il réalise un rideau de protection immatériel qui peut être horizontal ou vertical selon l'orientation du détecteur.

L'électronique associée permet ensuite de calculer la distance de l'objet et de positionner l'angle de détection du laser.

C'est la comparaison, en temps réel, entre les points de la cartographie de référence et la détection en cours qui permet de déterminer s'il y a intrusion.

Ce système peut être constitué d'un détecteur laser simple (détection linéaire : un seul faisceau) ou double (détection volumétrique : un faisceau rotatif à 360°), le rayon de surveillance est variable de 30 m à 180 m selon le modèle.

POINTS FORTS – AVANTAGES

- Convient pour la surveillance des façades, toits et périphérie des bâtiments.
- Existe en modèles mobiles sans fil.
- Possibilité de mise en réseau.
- Niveaux de sensibilité réglables.
- Bonne couverture de détection si sa position est choisie judicieusement.



Laser rotatif

AUTRES INFORMATIONS ET COMMENTAIRES

- Distance de détection limitée.
- Nécessite des zones planes exemptes de végétation.
- Ne convient pas à proximité d'une source de vapeur d'eau ou de fumée.
- Nécessite une mise en œuvre avec beaucoup de précautions (maîtrise du milieu, du support, de la configuration).
- Température de fonctionnement : -30°C (avec capteurs et vitre chauffés) jusqu'à +50°C.



Le panneau à détection de coupure



PRÉSENTATION / DÉFINITION

Le panneau à détection de coupure est composé de mailles standards de 200 x 50 mm formées par des fils verticaux et des tubes horizontaux. Un câble détecteur se trouve placé à l'intérieur des tubes horizontaux (voire verticaux) qui détecte toute tentative d'intrusion par coupure ou shuntage et déclencher une alarme. L'alarme peut également se déclencher lorsqu'il y a une tentative de démontage de l'ensemble panneau et/ou du poteau.

Cette clôture détectrice peut être surmontée de bavolets droits ou inclinés intérieur et/ou à l'extérieur. Ils peuvent être munis de fils de ronce, de concertina ou un remplissage identique à la clôture verticale.

Il est possible d'équiper le bavolet d'un câble détecteur (détection de coupure) ou être fusible (articulé dans les deux sens, extérieur et intérieur, la force d'appui ou d'escalade provoque le sectionnement d'un câble et déclenche une alarme).

Sur le périmètre surveillé, la précision de localisation peut être inférieure à 20 m.

POINTS FORTS – AVANTAGES

- Invisible car intégration du système de détection dans la clôture.
- Taux de fausses alarmes particulièrement faible.



Clôture en panneaux à détection de coupure avec des bavolets détecteurs

- Adapté aux terrains accidentés.
- Adapté au milieu urbain.
- Se monte sur les ouvrants.
- Dispositif non agressif.
- Ensemble discret et esthétique.
- Très peu, voire totalement insensible aux intempéries.
- Les bavolets fusibles sont adaptables sur les constructions existantes (toitures, terrasses, fenêtres, clôtures,...).

AUTRES INFORMATIONS ET COMMENTAIRES

- Prévoir une alimentation, en général basse tension, secourue par batterie.
- Température de fonctionnement : -20° à +55°C.



Le grillage ou filet à détection de coupure



PRÉSENTATION / DÉFINITION

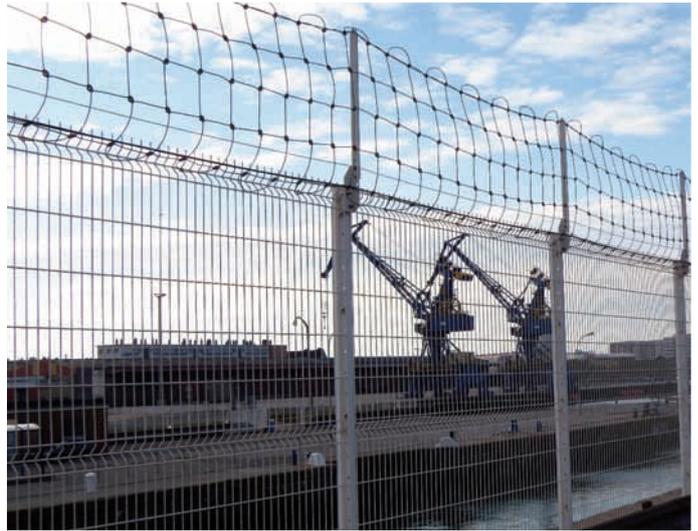
Le grillage ou filet à détection de coupure se présente sous une forme de maille en général de dimension standard de 20 x 20 cm.

Ces mailles sont constituées par un fil en acier inoxydable avec à l'intérieur un câble coaxial parcouru par un courant électrique. Lors d'une tentative d'intrusion par coupure ou shuntage, l'absence de continuité électrique ou le court-circuit déclenche une alarme du câble coaxial.

La clôture peut être complétée de bavolets droits (1 m de hauteur) munis d'un fusible. Ils basculent et déclenchent une alarme lorsqu'il y a une tentative d'intrusion par-dessus (escalade ou appui).

POINTS FORTS – AVANTAGES

- Adaptation sur la clôture existante, les murs, les bâtiments...
- Taux de fausses alarmes particulièrement faibles.
- Adapté aux terrains accidentés.
- Se monte sur les ouvrants.
- Dispositif non agressif.
- Ensemble discret et esthétique.
- Insensible aux intempéries.
- Maintenance très réduite.
- Les bavolets fusibles sont adaptables sur les constructions existantes (toitures, terrasses, fenêtres, clôtures,...).



Clôture en panneaux surmontée de bavolets en filet à détection de coupure

AUTRES INFORMATIONS ET COMMENTAIRES

- Convient particulièrement pour sécuriser les bouches des réseaux d'assainissement et les accotements d'un ouvrage routier comprenant des voies supérieures et inférieures (ponts).
- Prévoir une alimentation, en général basse tension, secourue par batterie.
- Températures de fonctionnement : -40° à +70°C.



Les réseaux de câbles



PRÉSENTATION / DÉFINITION

Le système est formé d'un réseau de fils tendus horizontalement espacés d'environ de 10 à 15 cm montés sur des têtes de détection.

Toute déformation de fil (par appui, écartement, coupure) se transforme en mouvement latéral transmis à la tête de détection. Cette action mécanique sur les capteurs déclenche une alarme.

Les fils sont en acier inoxydables et les têtes de détection sont en matière plastique résistante aux intempéries.

POINTS FORTS – AVANTAGES

- Adaptable sur la clôture existante.
- Possibilité de l'utiliser en rehaussement de la clôture existante sous forme de bavolets droits ou inclinés.
- Encombrement au sol faible.



Réseaux de câbles installés sur les poteaux de la clôture

- Maintenance de premier niveau accessible sans formation spécialisée.
- Système dissuasif.

AUTRES INFORMATIONS ET COMMENTAIRES

- Nécessite des supports (poteaux) stables pour un fonctionnement optimal.
- Températures de fonctionnement : -35° à +65°C.

Les systèmes enterrés



PRÉSENTATION / DÉFINITION

Les systèmes de détection d'intrusion enterrés dans le sol sont constitués de câbles ou de capteurs sensibles utilisant des technologies différentes :

Câble rayonnant : deux câbles enterrés, l'un servant d'émetteur et l'autre de récepteur, créent un champ électromagnétique sensible aux mouvements à l'intérieur de la zone à protéger. Lorsque quelqu'un traverse cette zone, il se produit une modification du champ magnétique qui est détectée par le câble récepteur.

Ce système permet la détection d'un intrus sur une longueur de 150 m à 200 m avec un rayon d'action de 2 à 3 mètres et jusqu'à 50 cm au-dessus du sol. L'espacement entre les deux câbles est compris entre 0,7 m et 2 m.

Tube à pression : les tubes détecteurs enfouis dans le sol sont remplis d'un liquide pressurisé antigel (glycol), autorisant le fonctionnement du système par très basses températures. Toute traversée au-dessus des tubes génère une modification de pression. Cette variation de pression est convertie en signaux électriques déclenchant l'alarme.

Ces câbles sont enfouis à environ 20 cm de profondeur. Le champ de détection peut atteindre 1,5 à 2 m de largeur sur une longueur de 100 m.

Détecteur sismique : le détecteur sismique se présente sous la forme de capteurs permettant de détecter les vibrations du sol émises par le passage d'un individu. Les

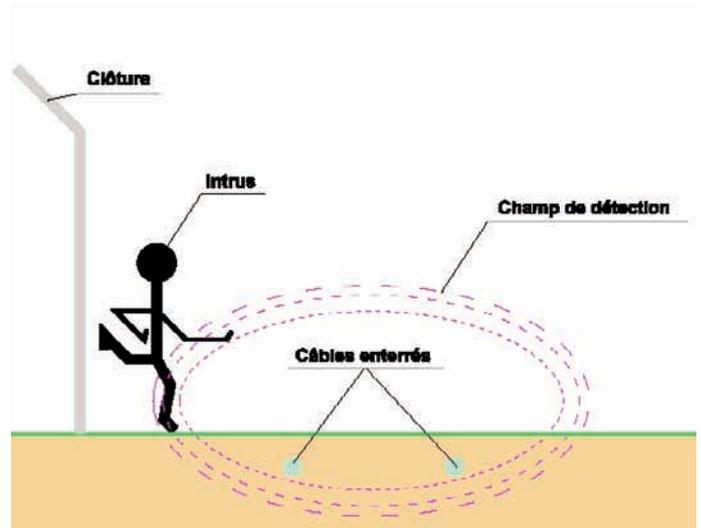


Schéma d'implantation d'un dispositif à câbles rayonnants

capteurs sont reliés à une centrale d'acquisition. Celle-ci analyse les signaux de vibrations reçus et génère une alarme en cas d'intrusion effective.

Répartie sur une aire ou en ligne le long d'un périmètre. Il est possible de protéger de grandes distances, jusqu'à 5 000 m.

POINTS FORTS – AVANTAGES

- Système de détection invisible.
- S'adapte à tous types de surfaces même irrégulières.
- Suit les contours et les reliefs du site.
- N'affecte pas l'esthétique du lieu.
- Sensibilité ajustable pour s'affranchir des alarmes générées par les petits animaux.
- Le système tube à pression ne génère pas de contraintes magnétiques.
- Insensible aux conditions climatiques et atmosphériques.
- Entretien faible.

AUTRES INFORMATIONS ET COMMENTAIRES

- S'installe en complément d'une clôture classique.
- Invisible donc n'est pas dissuasif.
- Doit être prévu dès l'installation d'une clôture périmétrique et précédé d'une étude de terrain.
- Nécessite des travaux de génie civil important.
- Maintenance difficile.
- Possibilité de couplage au système de vidéosurveillance existant pour la levée de doute.
- Dans le cas de câbles rayonnant :
 - le sol doit être homogène sur la longueur du câble. Un réseau doit être réalisé par type de sol afin d'obtenir un réglage identique de la sensibilité,
 - sensible aux objets métalliques, conduites d'eau (perturbations générées par le mouvement de l'eau), racines, voies de circulation,
 - dans le cas de zone étendue et afin d'éviter les zones mortes, il est possible de réaliser un chevauchement des réseaux de câbles enterrés,
 - le rayon de courbure minimum est de 1,5 mètre sur le câble intérieur,
 - maintenir une largeur, exempte d'éléments perturbateurs, égale à la largeur du lobe de détection.
- Températures de fonctionnement : -35° à +55°C pour les câbles et tubes, -40° à +85°C pour les capteurs sismiques.



Croquis matérialisant le champ de détection de câbles enterrés

La vidéosurveillance intelligente VSI



PRÉSENTATION / DÉFINITION

C'est une technologie récente issue de la vidéosurveillance conventionnelle associée aux avancées technologiques de l'informatique.

La vidéosurveillance intelligente permet de détecter automatiquement toute tentative d'intrusion par une analyse d'image en temps réel.

La zone est filmée par des caméras analogiques ou numériques (utilisant le protocole IP), leurs flux vidéo sont compressés (principalement suivant la norme H 264) et transmis à des calculateurs informatiques. En parallèle, elles sont visionnées par l'opérateur sur un écran avec en surimpression des indicateurs de détection de mouvement douteux. Sur la base de ces éléments, l'opérateur peut déclencher l'alarme. Dans certains cas, la vidéosurveillance intelligente génère automatiquement cette alarme. Les images peuvent être enregistrées sur un support magnétique ou numérique (durée d'enregistrement limitée par la loi).

POINTS FORTS – AVANTAGES

- La présence de caméras rend le système dissuasif.
- Réalise la détection et la levée de doute.
- Fonctionne avec tous types de caméras (fixe, orientable, noir et blanc, couleur, thermique...).
- Possibilité d'analyser les intrusions a posteriori.
- Allège le travail de l'opérateur en pré-identifiant une alarme.
- Peut remplacer une clôture physique lorsque celle-ci est difficile à mettre en œuvre ou soumise à des contraintes atmosphériques sévères (front de mer, milieu marécageux...).



Incrustation de deux intrus dans la zone surveillée sur image de VSI

AUTRES INFORMATIONS ET COMMENTAIRES

- Une étude du site et de son environnement (contraintes météorologiques, typologies environnementales,...) est indispensable avant de déployer ce type de technologie de détection d'intrusion.
- Dans le cas d'utilisation de caméra conventionnelle, l'éclairage de la zone ou du périmètre à surveiller est un élément important sur la qualité de fonctionnement du système.
- Une période de test et de réglages plus ou moins longue est à prévoir.
- Ne permet pas de s'affranchir totalement d'une analyse d'image par un opérateur.
- Nécessite un entretien régulier (nettoyage des dômes, des objectifs).
- Soumis à réglementation (dès lors que la zone surveillée comprend des parties publiques).



Moyen complémentaire : la vidéosurveillance



PRÉSENTATION / DÉFINITION

Dans le cadre de la protection périmétrique, la vidéosurveillance également appelée vidéo protection, est un moyen technique complémentaire aux éléments de freinage ou de détection prévus, permettant d'améliorer l'ensemble du dispositif de sécurité et de sûreté. Seule, elle ne peut pas être considérée comme un élément de protection à part entière.

La vidéosurveillance est souvent utilisée pour :

- **Surveillance de zones** : relié à un poste de garde ou PC de surveillance, le système installé permet d'effectuer un contrôle à distance de la zone à surveiller. Il permet de compléter le travail de ronde de surveillance existant.
- **Levée de doute en cas d'alarme** : suite à une alarme déclenchée par le système de détection, le système de vidéosurveillance permet de visualiser sur écran l'alarme au poste de garde ou au PC de surveillance afin de vérifier s'il y a effectivement une réelle tentative d'intrusion demandant l'intervention des services appropriés.
- **Contrôle des flux** : le système de vidéosurveillance permet de contrôler l'arrivée des véhicules sur une voie d'accès au niveau du ou des portails en place. Il est relié au poste de garde ou au PC de surveillance.
- **Identification d'un acte de malveillance** : le système de vidéosurveillance permet l'enregistrement et le stockage des images. Ces enregistrements facilitent le travail des services en charge de la police permettant de mener des enquêtes judiciaires et ainsi apporter des preuves le cas échéant sur des

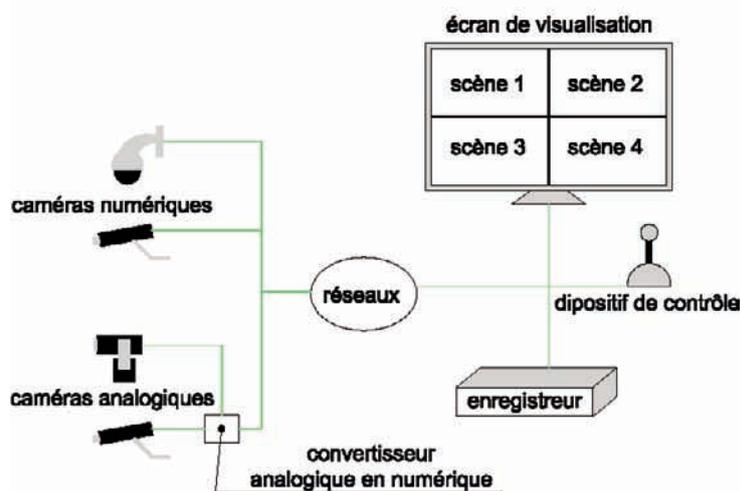


Schéma de principe simplifié de la vidéosurveillance

actes illicites (vandalisme, vols avec pénétration dans l'emprise, terrorisme...).

Un système de vidéosurveillance est composé de caméra pour la prise de vue, d'un réseau de transmission des flux vidéo, un système de réception des flux vidéo pour visualisation composée d'écrans et de matériel informatique (poste informatique et/ou serveur).

L'ensemble du système doit également proposer un niveau de sécurité adapté aux risques éventuels auxquels il est soumis (alimentation de l'installation, sécurisation des locaux d'exploitation et techniques, moyens techniques de transmissions par câbles ou par ondes).

• **Les caméras** : elles sont analogiques ou numériques. Le choix du type de caméra se réalise en fonction de divers critères qui sont :

- le type d'application de la vidéosurveillance correspondant à la zone à surveiller, plan large ou plan étroit,
- le niveau d'éclairage de la zone, le jour, la nuit et tenant compte des conditions d'exposition des zones à surveiller (contre jour, zone d'ombre...) qui se caractérise par la sensibilité d'une caméra et se mesure en Lux ,

-la qualité des images qui s'expriment pour l'analogique en ligne TV et pour le numérique en pixel ou en CIF (Common Intermediate Format), 1 CIF = 352 x 288 pixels et 4 CIF = 704 x 576 pixels,

-la vitesse de défilement des images qui permet d'obtenir une qualité de fluidité de la scène filmée afin de permettre ultérieurement un visionnage convenable. Il se mesure en images par seconde i/s,

-Une analyse du site avant installation des caméras est nécessaire afin de déterminer des protections ou des systèmes (boîtiers, caissons, système de chauffage par exemple) permettant de tenir compte des contraintes climatiques (froid, chaleur, humidité...) ou environnementales (milieu marin, pollution...).

•**Réseau de transmission des flux vidéo :**

la technologie analogique est à réserver pour les petits réseaux. Lorsqu'une installation est supérieure à 8 caméras, la solution numérique semble préférable. Les moyens matériels pour ces transmissions peuvent être réalisés par des câbles coaxiaux pour les systèmes analogiques, réseaux de câble informatique, de la fibre optique ou de la transmission sans fil pour les systèmes numériques. Quel que soit le type de réseau de transmission mis en place, il devra permettre de préserver les qualités des flux vidéo afin de les restituer aux systèmes de visionnage.

•**Visualisation et stockage :** les éléments installés devront être dimensionnés pour permettre la gestion de l'ensemble du réseau de vidéosurveillance selon les rôles de chaque caméra installée. Le système de stockage devra respecter l'arrêté du 3 août 2007 portant définition des normes techniques des systèmes de vidéosurveillance. Une attention particulière sera apportée à l'ergonomie du poste de surveillance afin de faciliter le travail des agents.



Caméra de surveillance de zones



Conception: STAC/SINA groupe Documentation et diffusion des connaissances

Photo de couverture: Photothèque STAC

François DARBÉ

Photos intérieures: Photothèque STAC

Jean-Luc BRIOT page 7

François DARBÉ page 2

Laurent FELGINES pages 22-26

Christophe GIRAUD page 39

Richard METZGER pages 19-23

Laurent PONCET pages 9-10-11-12-15-18-25-27-29-32-33-41-45-47-49-57

Morgan VERIN pages 21-28-30-31-34-61

Alexandre PARINGAUX pages 21-35-63

Marjorie RABASSE page 40

Illustrations/Dessins:

Laurent Poncet pages 52-54-59-60-62

Autres sources:

BETAFENCE pages 8-14-17

FRONTIER PITTS FRANCE pages 42-43-44-46

GIRARDOT INDUSTRIE pages 13-16-24-36-37-38

OREP pages 51-56-58

SINOVEG page 20

SORHEA pages 48-50-51-53-55

Mai 2012



service technique de l'Aviation civile
CS 30012
31, avenue du Maréchal Leclerc
94385 BONNEUIL-SUR-MARNE CEDEX
Tél. 33 (0) 1 49 56 80 00
Fax 33 (0) 1 49 56 82 19

Site de Toulouse
9, avenue du Docteur Maurice Grynfolgel - BP 53735
31037 TOULOUSE CEDEX
Tél. 33 (0) 1 49 56 83 00
Fax 33 (0) 1 49 56 83 02

Centre de test de détection d'explosifs
Centre d'essais de lancement de missiles - BP 38
40602 BISCARROSSE CEDEX
Tél. 33 (0) 5 58 83 01 73
Fax 33 (0) 5 58 78 02 02