



Guide sur les considérations liées aux clôtures de sécurité GSMGC-009 (2022)

Préparé par :

Gendarmerie royale du Canada

Principal organisme responsable de la sécurité – Sécurité matérielle

Sous-direction de la sécurité ministérielle

Direction générale

73, promenade Leikin, Ottawa (Ontario) K1A 0R2

Date de publication : 2022-01-27

Mise à jour :

Avant-propos

Le *Guide sur les considérations liées aux clôtures de sécurité* est un document NON CLASSIFIÉ publié en vertu des pouvoirs conférés à la Gendarmerie royale du Canada – principal organisme responsable de la sécurité, Sécurité matérielle (PORS de la GRC).

Il s'agit d'une publication du gouvernement du Canada qui vise à aider les ministères, les organismes et les employés du gouvernement du Canada lors de la conception et de la sélection de clôtures de sécurité.

Pour toute suggestion de modification et autre information, veuillez écrire au PORS de la GRC au compte RCMP.LSA-GRC.POSM@rcmp-grc.gc.ca.

Date d'entrée en vigueur

La date d'entrée en vigueur du présent guide (GSMGC-009) est le 27 janvier 2022.

Registre des modifications

N° de la modification	Date	Auteur(e)	Résumé

Nota : Le pouvoir d'autoriser les modifications ou les dérogations appartient au PORS de la GRC.

Table des matières

Avant-propos.....	i
Date d'entrée en vigueur	i
Registre des modifications	i
1. Introduction	1
1.1. But	1
1.2. Application	1
1.3. Considérations liées à la technologie de l'information	1
2. Coordonnées	1
3. Glossaire	2
4. Acronymes.....	3
5. Clôtures de sécurité	3
6. Enceinte protégée.....	3
7. Accès.....	4
8. Menaces	5
8.1. Niveaux de classification de la menace.....	5
8.2. Classes de résistance aux collisions	6
9. Considérations liées à la conception.....	7
9.1. Retrait.....	7
9.2. Cours d'eau	8
9.3. Rivages.....	8
9.4. Esthétique.....	9
9.5. Retardement.....	9
9.6. Équipement de détection	10
9.7. Évaluation de la détection.....	11
10. Considérations liées à la construction.....	11
10.1. Hauteur.....	12
10.2. Couches de clôture multiples.....	12
10.3. Matériaux et panneaux.....	13
10.3.1. Grillage à mailles losangées	13
10.3.2. Autres matériaux.....	15
10.4. Sommet des clôtures.....	16
10.5. Poteaux et fondations.....	18
10.6. Barrières.....	19
10.7. Éclairage	21
10.8. Considérations liées à l'équipement de détection.....	22
10.9. Signalisation.....	23
10.10. Préparation du terrain	23
11. Contenu complémentaire	24
11.1. Références	24
12. Adoption.....	25

1. Introduction

En tant que principal organisme responsable de la sécurité (PORS) – Sécurité matérielle du gouvernement du Canada (GC), la Gendarmerie royale du Canada (GRC) est chargée de donner des conseils et des directives sur tout ce qui touche la sécurité matérielle, y compris les facteurs à prendre en considération après avoir déterminé qu'une clôture de sécurité est requise dans un lieu donné ou à des fins particulières.

1.1. But

Le présent guide vise à fournir aux employés du GC de l'information sur la sélection et l'acquisition de systèmes de clôture appropriés ainsi que les critères à appliquer au choix d'autres clôtures.

1.2. Application

Le présent guide s'adresse aux employés du GC qui conçoivent et/ou spécifient des clôtures de sécurité. Le document sera mis à jour régulièrement pour rendre compte des nouvelles directives ou modifier l'information existante à mesure qu'évoluera la technologie.

1.3. Considérations liées à la technologie de l'information

Compte tenu de l'évolution constante du contexte de la menace et de convergence de la sécurité matérielle et de la sécurité des technologies de l'information (TI), il est crucial d'évaluer le risque associé à l'utilisation d'applications ou de logiciels connectés à un réseau qui servent à faire fonctionner l'équipement ou à le prendre en charge dans les immeubles du GC. À titre d'exemple, ces applications ou logiciels pourraient servir de systèmes de contrôle pour l'éclairage de sécurité, les barrières périmétriques, les portes, le chauffage, la ventilation et la climatisation.

Avant d'installer des applications ou des logiciels qui permettront de contrôler ou d'automatiser certaines fonctions dans un immeuble, votre équipe de la sécurité ministérielle exige une évaluation et une autorisation de sécurité (EAS). Ainsi, l'intégrité et la disponibilité des éléments, des applications et des contrôles logiciels seront préservées, et les risques relevés seront atténués. Il est fortement recommandé de commencer le processus d'EAS tôt pour assurer le respect des calendriers de réalisation de projets. Pour obtenir plus d'information sur l'EAS, veuillez consulter votre équipe de sécurité ministérielle.

2. Coordonnées

Pour obtenir plus de renseignements :

Gendarmerie royale du Canada

Principal organisme responsable de la sécurité – Sécurité matérielle

73, promenade Leikin, arrêt postal 165

Ottawa (Ontario) K1A0R2

Courriel : RCMP.LSA-GRC.POSM@rcmp-grc.gc.ca.

3. Glossaire

Terme	Définition
ARVH	Atténuation des risques liés aux véhicules hostiles. Mesures de protection autour d'un immeuble ou d'un complexe visant à empêcher des véhicules hostiles de s'en approcher de trop près.
Biométrie	Identification d'une personne à partir d'une caractéristique physique : empreintes digitales, iris, traits du visage, géométrie de la main, rétine, etc.
Classe M (classe K)	Évaluation d'une barrière de sécurité anti-véhicules béliers en fonction de la masse et de la vitesse de ces derniers.
Clôture de sécurité	Clôture périmétrique qui a pour but de dissuader et/ou de retarder l'accès afin d'assurer la sécurité des immeubles et/ou des biens qu'elle entoure.
Dissuader	Capacité de prévenir une attaque visant une couche de sécurité en raison de la difficulté perçue ou de la menace d'une intervention.
Distance de sécurité	Distance entre une menace potentielle et le bien protégé.
Enceinte	Site ou complexe renfermant plusieurs structures protégées comme une seule entité.
Enceinte protégée	Complexe où les immeubles et les biens requièrent des contrôles de sécurité supplémentaires aux fins de protection de l'information ou des biens.
Entrée sécurisée	Point d'entrée sécurisé ou contrôlé dans la couche de sécurité d'une clôture ou d'un mur périmétrique.
Matériau	Élément entre les poteaux d'une clôture. Il s'agit plus souvent d'un grillage à mailles losangées, mais cela comprend d'autres grillages et des panneaux.
MVCF / TVCF	Matériel vidéo en circuit fermé / Télévision en circuit fermé
Périmètre	Ligne de sécurité continue délimitant une zone protégée.
Retardement	Durée nécessaire pour percer une couche de sécurité après la détection d'une tentative d'intrusion.
Retrait	Extérieur : distance entre la limite de propriété et la couche de sécurité. Intérieur : distance entre la couche de sécurité et l'immeuble le plus proche.
Sas de sécurité (dispositif d'interverrouillage)	Ensemble de barrières ou de portes du personnel à verrouillage réciproque qui empêche l'accès simultané à une zone sécurisée et une zone moins ou non sécurisée ayant un accès séquentiel par une zone intermédiaire.

4. Acronymes

Acronyme	Terme au long
AC	autorité compétente
AWG	American Wire Gauge (calibrage américain normalisé des fils)
EMR	évaluation de la menace et des risques
GC	gouvernement du Canada
PCAM	prévention du crime par l'aménagement du milieu
PORS	principal organisme responsable de la sécurité
PVC	polychlorure de vinyle

5. Clôtures de sécurité

La nécessité d'installer une ou des clôtures périmétriques porte à effectuer une évaluation de la menace et des risques (EMR) pour déterminer qui ou ce qu'elles serviront à dissuader ou à retarder. Les clôtures offrent une protection contre les menaces; elles peuvent comporter des fonctions de sécurité et être des mesures qui dissuadent et retardent l'accès à un lieu. Afin d'augmenter l'efficacité des clôtures, il faut introduire un ou des éléments de détection dans leur conception.

Le périmètre n'est pas le seul emplacement où on peut installer une clôture de sécurité. À l'intérieur d'une même enceinte ou zone donnée, les exigences ou niveaux de sécurité peuvent varier et, donc, nécessiter la sous-division des éléments de clôture. On peut diviser une enceinte en zones distinctes ou créer des passages protégés pour le déplacement entre les immeubles. Les niveaux de sécurité supérieurs peuvent rendre nécessaire l'utilisation de clôtures à plusieurs couches pour assurer une sécurité en profondeur.

Dans la conception d'une clôture, il faut tenir compte des barrières et des entrées sécurisées pour contrôler l'accès des personnes et des véhicules, ainsi que des solutions de rechange en cas d'atteinte au système de sécurité. Le recours aux gardes de sécurité ou aux dispositifs électroniques de contrôle de l'accès contribuera à accélérer l'entrée et la sortie des usagers autorisés. Réduire les complications qui surviennent à l'entrée et à la sortie peut faire toute une différence en diminuant la congestion, surtout pour les usagers légitimes ou habituels.

Toutes les installations de clôtures sont soumises à des critères établis par l'autorité compétente (AC). Les lois provinciales ou règlements municipaux peuvent restreindre, limiter ou exiger l'application de certaines normes de construction.

6. Enceinte protégée

Le point de départ pour l'installation d'une clôture de sécurité est de délimiter le périmètre. Voici des exemples de structures devant être protégées par une clôture périmétrique :

- Les complexes à un seul ou à plusieurs immeubles;
- Les immeubles ou complexes à occupant unique ou à plusieurs occupants;
- Les zones de stationnement;
- Les zones de formation;
- L'infrastructure de services (aires d'entreposage extérieures, gaz naturel, électricité, eau et égouts);
- Les plaques tournantes pour le transport (ports, gares de triage ou gares ferroviaires, aéroports, etc.).

La principale difficulté que pose la délimitation d'un périmètre réside dans la longueur de la clôture étant donné qu'un large périmètre coûte cher à clôturer et plus complexe à concevoir.

Questions à se poser durant la phase de conception :

- Tous les éléments du complexe doivent-ils être protégés au même degré ou doit-il y avoir plusieurs niveaux de protection?
- La clôture de sécurité englobe-t-elle un ou plusieurs immeubles dans le périmètre et prendra-t-elle appui sur l'immeuble, passera-t-elle par-dessus ce dernier ou l'encerclera-t-elle?
- La clôture de sécurité doit-elle être soutenue ou renforcée par des mécanismes de sécurité, comme des bornes, de l'équipement de détection, des gardes, etc.?
- Est-il possible ou acceptable d'ériger un périmètre à l'intérieur des limites de la propriété?
- Quels types de lieux ou de conditions se trouvent dans le voisinage immédiat du périmètre?
 - Immeubles isolés
 - Zones ouvertes, boisées ou à végétation dense
 - Rivages (eau douce ou eau salée)
 - Autoroutes et routes, sentiers piétonniers ou aires publiques
 - Préoccupations environnementales (conditions météorologiques, activité sismique, etc.)
- Faut-il un mur ou une clôture pour protéger les limites de la propriété?
 - Une EMR doit être effectuée pour déterminer le type de barrière à utiliser.
 - Une clôture est une structure autoportante qui empêche la circulation ou l'accès d'un côté à l'autre d'une limite. Un mur est une structure verticale, solide sur toute sa longueur, qui sert à enclore un espace et peut le protéger.

7. Accès

L'établissement de points d'accès dans une clôture de sécurité nécessite beaucoup de planification. Il faut tenir compte du type d'accès (aux piétons ou aux véhicules), de la fréquence d'utilisation et du nombre de points d'accès.

La plupart des complexes exigent au moins deux points d'accès distincts réservés aux véhicules, compte tenu des besoins opérationnels et de la sécurité-incendie. Les points d'accès des

véhicules peuvent servir d'issue de secours secondaire aux piétons.

Autres considérations liées aux points d'accès :

- À qui ou à quoi faut-il autoriser l'accès?
- Quel(s) type(s) de points d'accès aux piétons et aux véhicules faut-il et combien en faut-il?
 - Les points d'accès requièrent-ils les mêmes caractéristiques de sécurité?
 - L'accès est-il réservé aux voitures, aux camions, aux trains ou aux bateaux?
 - Faut-il qu'il y ait des voies d'entrée et de sortie séparées ?
 - Faut-il établir un troisième point d'accès aux fins de redondance et de sécurité?
- Quel doit être le niveau de sécurité aux points d'accès?
 - Porte, barrière unique
 - Tourniquets (envisager des options d'évacuation sécuritaires)
 - Zone d'inspection de véhicules
 - Barrières ou portes à verrouillage réciproque
 - Guérite occupée
- Quelle capacité de supervision ou de vérification est requise au point d'accès?
 - Aucune vérification (accès contrôlé aux points d'entrée aux immeubles)
 - Auto-identification (clé, lecteur de carte, biométrie, autres justificatifs d'identité)
 - Identification par le personnel de sécurité
- La norme UL 325 a-t-elle été consultée au moment d'installer une barrière automatique?
 - Utiliser des passages et des panneaux de signalisation pour la circulation piétonnière (entrée séparée pour les piétons).
 - Afficher clairement des panneaux d'avertissement de chaque côté de la barrière aux points d'accès des véhicules.
 - Fixer les mécanismes de contrôle de l'accès à au moins six pieds de toute pièce mobile.

8. Menaces

Les menaces relevées dans l'EMR permettent d'éclairer les choix à faire lors de la construction d'une clôture. Des portions du périmètre peuvent être exposées à différentes menaces selon le point d'accès, son type et les éléments adjacents. Les éléments à considérer dépendent de l'application : dans le cas des entrées de véhicules, des options de conception pour la prévention des collisions peuvent être nécessaires pour la barrière et la clôture, tandis que les clôtures de sécurité situées à côté d'un boisé peuvent être dotées d'une technologie de détection différente de celle d'une clôture à proximité d'une route.

8.1. Niveaux de classification de la menace

Les menaces qui pèsent sur les zones clôturées peuvent se diviser en deux catégories : les menaces provenant de piétons et les menaces provenant de véhicules.

Les menaces provenant de piétons sont fondées sur la motivation, les compétences et les outils, et sont classifiées selon les niveaux suivants :

- **Faible** : Groupe isolé ou petit groupe d'assaillants non motivés et à faibles compétences, qui utilisent des outils de base trouvés dans le voisinage (bâtons, branches, pierres)
- **Moyen** : Groupe isolé ou petit groupe d'assaillants motivés ou non et à compétences moyennes, équipés d'outils manuels (petites échelles, marteaux, coupe-fil)
- **Élevé** : Assaillants travaillant en groupes ou seuls, motivés et à compétences élevées, équipés d'outils portatifs à piles (meuleuses, scies, coupe-fil)
- **Très élevé** : Assaillants travaillant en groupes ou seuls, extrêmement motivés et à compétences élevées, équipés d'outils électriques à haute performance (outils à essence, torches, scies à chaîne, blocs hydrauliques)

8.2. Classes de résistance aux collisions

Les menaces provenant de véhicules sont classifiées en fonction de la quantité d'énergie cinétique fournie à la barrière ($F = \frac{1}{2} mv^2$). À partir de cette formule, on a créé la classe K, qui a été remplacée par la classe M. Cette dernière est la principale certification attribuée en fonction de la distance que la charge d'un véhicule de 15 000 lb parcourt après avoir traversé la barrière. La norme F2656 de l'ASTM (American Society for Testing Materials) décrit les critères à appliquer aux mesures d'atténuation des risques liés aux véhicules hostiles (ARVH) pour limiter les dommages causés par un véhicule bélier.

Bien que cette section porte sur les classes de résistance aux collisions causées par des véhicules, les professionnels de la sécurité doivent noter que les menaces provenant de véhicules ne sont pas seulement préoccupantes du point de vue de l'impact. Des véhicules peuvent également être utilisés pour abattre une clôture.

Les classes ASTM sont déterminées en fonction de la masse et de la vitesse du véhicule qui entre en collision avec la barrière. Ce système de classification vise principalement à évaluer la robustesse des barrières périmétriques (clôtures) et autres lorsqu'elles sont heurtées par des véhicules de différentes masses se déplaçant à des vitesses variables. Les clôtures de sécurité peuvent aussi être classifiées selon leurs propriétés de résistance aux projectiles et d'atténuation des explosions. Le niveau de protection que doit procurer la clôture (ou barrière) dépend de plusieurs facteurs de menace : taille du véhicule, charge (explosive), distances de retrait et de sécurité, etc. Une EMR doit être effectuée pour déterminer ces menaces et attribuer les classes de manière éclairée aux fins de protection des biens. L'ASTM a élaboré un système de certification en matière de résistance aux collisions selon divers types de véhicules :

- **Classe C** : petite voiture (2 430 lb)
- **Classe PU** : camionnette (5 070 lb)
- **Classe M** : camion de poids moyen (15 000 lb)
- **Classe H** : poids lourd (65 000 lb)

La norme F2656 de l'ASTM renferme une liste complète des classes utilisées. Cela dit, voici un exemple de la classe du produit exigé si un véhicule de 15 000 lb (6 800 kg) ou de classe M frappe une barrière à différentes vitesses :

- **M30 (K4)** – véhicule se déplaçant à 48 km/h (30 mi/h)
- **M40 (K8)** – véhicule se déplaçant à 64 km/h (40 mi/h)
- **M50 (K12)** – véhicule se déplaçant à 80 km/h (50 mi/h)

Tel qu'il a été mentionné précédemment, la norme F2656 de l'ASTM établit la certification en fonction de la distance que la charge parcourt après avoir traversé la barrière. La distance parcourue est classifiée dans la catégorie P exprimée en P1 à P4. Les professionnels de la sécurité doivent noter qu'il n'y a pas de limite à la distance qu'un véhicule peut parcourir une fois la barrière traversée pour attribuer une certification. La classe P4 englobe tout véhicule qui parcourt plus de 98,41 pi. La classe P se divise comme suit :

- **P1** – moins de 3,3 pi (1 m)
- **P2** – de 3,31 pi à 23 pi (de 1,1 m à 7 m)
- **P3** – de 23,1 pi à 98,4 pi (de 7 m à 30 m)
- **P4** – 98,41 pi (30,1 m) et plus

Selon l'information ci-dessus : si, dans une EMR, on recommande un dispositif de protection contre une menace provenant d'un véhicule de 15 000 lb (6 800kg) se déplaçant à une vitesse de 40 mi/h (64km/h) et qui ne doit pas pouvoir parcourir plus de 5 pi au-delà de la barrière, il faudra installer un produit de la classe ASTM suivante : **M40 P2** – M40 (véhicule de 15 000 lb) P2 (distance parcourue de 3,31 pi à 23 pi).

9. Considérations liées à la conception

9.1. Retrait

Le retrait est la distance qui sépare la limite de la propriété et la clôture (retrait extérieur) additionnée à la distance entre la clôture et les immeubles ou autres biens protégés (retrait intérieur).

Un retrait extérieur permet de réduire la surface totale de l'enceinte et, par conséquent, le coût de la clôture de sécurité. Cet espace est souvent dégagé pour rendre visible la zone externe adjacente à la clôture et permet aussi au personnel intervenant de mieux observer les assaillants et d'éliminer les endroits ou les obstacles où la menace peut être présente. Il est important d'appliquer les principes de prévention du crime par l'aménagement du milieu (PCAM) dans cette zone.

Le retrait intérieur peut être un espace de stationnement à proximité d'un immeuble. Il peut également servir à atténuer une explosion en empêchant un véhicule-bombe de s'approcher de l'immeuble principal. La pression d'explosion chute à mesure que la distance de sécurité augmente; par conséquent, le fait d'augmenter légèrement la distance de retrait s'avère très efficace pour réduire les dommages à un immeuble. Le retrait intérieur doit être dégagé.

Permettre aux intervenants de la sécurité d'avoir une bonne ligne de visibilité et leur fournir un bon éclairage les aidera dans leur travail.

La présence d'un mur de soutènement plein à l'intérieur du périmètre offre deux avantages. Elle permet d'augmenter la hauteur efficace de la clôture du côté de provenance de l'attaque et assure une solide barrière contre les attaques par véhicule. On peut obtenir des avantages similaires en recourant aux fossés de drainage ou aux bermes dont les angles de pente peuvent servir à arrêter ou ralentir des véhicules béliers.

Si la circulation de piétons est importante, il peut être judicieux d'utiliser des barrières plus grandes et plus robustes, comme des bornes, de grandes jardinières ou des roches. Les jardinières et les roches, lorsqu'elles sont posées correctement, assurent la protection du lieu tout en le rendant agréable du point de vue esthétique. Les principes de PCAM peuvent aider les professionnels de la sécurité à empêcher les attaques en permettant d'exposer et de découvrir la menace, d'éliminer des endroits où se cacher, d'encourager l'usage approprié de la zone et d'améliorer la visibilité générale.

9.2. Cours d'eau

Les cours d'eau font souvent l'objet de restrictions environnementales de différents ordres de gouvernement. Il est préférable, dans la mesure du possible, de faire dévier ou d'enfouir les matériaux de clôture. Si le cours d'eau est saisonnier, la clôture peut le traverser, mais elle deviendra probablement un point de convergence de branches, de feuilles et de toute autre chose que l'eau transporte. Le principal défi est de trouver un capteur efficace qui fonctionne toute l'année et s'adapte aux changements des niveaux d'eau.

Une autre solution serait d'installer la clôture sur les deux bords du cours d'eau ou d'enfouir le plan d'eau. Si on choisit d'enfouir le plan, il faut le faire sur toute la distance de l'enceinte, ou les ponceaux ou autres conduits doivent être suffisamment petits pour empêcher le passage de menaces. Plusieurs tuyaux parallèles peuvent être utilisés à proximité de la clôture. Il faut assurer l'entretien régulier des ponceaux pour en retirer les matières accumulées qui pourraient les bloquer et causer des inondations.

9.3. Rivages

Les méthodes qui s'appliquent aux rivages sont semblables à celles utilisées pour les cours d'eau. La difficulté est d'assurer une protection efficace le long des limites. S'il s'agit d'un havre ou d'une autre zone où se trouve une digue artificielle ou un quai, il y a une base solide sur laquelle on peut installer une clôture. La clôture de sécurité doit se situer à une bonne distance de la ligne des eaux pour qu'on puisse fixer les poteaux solidement au sol.

S'il s'agit du rivage d'une étendue d'eau salée, il faut tenir compte, dans le choix des matériaux de clôture, des risques liés à la corrosion du brouillard salin et à l'érosion des berges.

9.4. Esthétique

L'élément esthétique est un facteur qui contribue au choix de la clôture, surtout pour les organisations ouvertes au public. Ce facteur peut aussi reposer sur des exigences municipales (de l'AC) ou architecturales. Souvent, le principal critère demeure la hauteur limite de la clôture. La priorité accordée à cette considération varie grandement d'un projet à l'autre. On peut dissiper certaines préoccupations de l'AC par le recours à un mur de soutènement pour élever le niveau du sol.

9.5. Retardement

Bien que la présence d'une clôture produise un effet sur le plan psychologique, le facteur de retardement est nul en l'absence d'équipement de détection d'attaques (précisions au paragraphe 9.6). L'évaluation de ce facteur pour une clôture de sécurité se rapporte à la menace et au moyen le plus efficace de la déjouer. Le style de clôture choisi dictera les options de neutralisation des actes qui visent à la franchir et qui comprennent, entre autres, ce qui suit :

- **Escalade** (passage par-dessus la clôture)
- **Creusement de tunnel** (passage en dessous de la clôture)
- **Abattage** de la clôture **en la tirant ou en la poussant**
- **Passage à travers la clôture** (physiquement ou visuellement)

L'**escalade** peut être empêchée par les moyens (souvent combinés) suivants :

- Barbelé, barbelé à boudin, fil de rasoir au sommet de la clôture
- Clôture en surplomb
- Clôture anti-escalade ou anti-agrippement (treillis à petites mailles losangées/grillage soudé, 1/2 po – 3/4 po)
- Clôture à barreaux verticaux

Le **creusement de tunnel** peut être empêché par les moyens (souvent combinés) suivants :

- Lisse au bas d'une clôture grillagée
- Enfouissement des matériaux, des poteaux et des piquets de la clôture
- Trottoirs, béton ou asphalte à proximité ou en dessous de la clôture
- Mur anti-creusage enterré

L'**abattage** d'une clôture **en la tirant ou la poussant** peut être empêché par les moyens (souvent combinés) suivants :

- Placement de poteaux solides à espacement étroit
- Renforcement de la fondation ou des semelles de fondation
- Matériau comportant des ouvertures dans de petites sections localisées seulement (grillage soudé)
- Clôture anti-escalade ou anti-agrippement (grillage à petites mailles losangées/grillage soudé, 1/2 po – 3/4 po)
- Retranchement d'une partie des coins (pour réduire les angles de traction et de poussée effectifs, et rendre difficile l'escalade)
- Fossés ou bermes (pour empêcher les véhicules de s'approcher de trop près de la clôture)

Le **passage à travers la clôture** (physiquement ou visuellement) peut être empêché par les moyens (souvent combinés) suivants :

- Barreaux verticaux lourds (pour ralentir les attaques à l'aide d'outils électriques)
- Grillage à mailles fines (pour réduire la visibilité et ralentir la coupe)
- Matériau très épais (outils puissants nécessaires)

9.6. Équipement de détection

La détection doit faire partie de tout système de clôture qui assure plus qu'une fonction de dissuasion superficielle. L'équipement de détection doit être intégré à un dispositif d'évaluation et d'intervention qui permettra de déterminer la réponse à toute attaque. Il est essentiel de choisir un équipement fiable qui limite les fausses alertes et la détection de nuisance. Un système robuste favorise l'évaluation rigoureuse de toutes les alertes et réduit le relâchement de la vigilance des intervenants.

Les méthodes de neutralisation varient selon les types d'équipement de détection. L'équipement fonctionne aussi différemment dans des circonstances particulières, ce qui fait qu'il peut être moins fiable. La détection est plus fiable lorsqu'elle combine plusieurs technologies.

L'équipement de détection peut être installé à un ou plusieurs endroits par rapport à la ligne de clôture selon l'action que l'on veut détecter.

- **Détection de mouvement** – permet de couvrir la zone extérieure de la clôture
- **Détection de proximité de la clôture** – permet de détecter des personnes à côté de la clôture
- **Détection de perturbation de clôture** – permet de détecter du bruit provenant du mouvement de la clôture
- **Détection de déviation de clôture** – permet de détecter une pression sur la clôture provenant d'une personne qui l'escalade

La **détection de mouvement** peut comprendre les technologies suivantes :

- Caméras thermiques dotées d'une fonction d'analyse
- Caméras vidéo dotées d'éclairage adéquat et d'une fonction d'analyse
- Capteurs volumétriques enfouis
- Capteurs de vibrations à fibre optique enfouis
- Capteurs à hyperfréquences
- Capteurs infrarouges
- Capteurs à faisceau infrarouge

La **détection de proximité de la clôture** comprend les technologies suivantes :

- Détecteurs de proximité capacitifs
- Détecteurs à faisceau infrarouge
- Capteurs à hyperfréquences

La **détection de perturbation de clôture** comprend les technologies suivantes :

- Capteurs de vibrations à fibre optique
- Capteurs de vibrations à câble à conducteur libre

- Accéléromètres

La **détection de déviation de clôture** peut comprendre les technologies suivantes :

- Capteurs à fil tendu

9.7. Évaluation de la détection

Pour qu'une évaluation de la détection soit efficace et valide, il faut utiliser un équipement qui fonctionne correctement et un éclairage adéquat. L'évaluation peut être effectuée par un agent de sécurité intervenant ou au moyen de la surveillance électronique (MVCF ou caméra thermique). La durée de l'effet de retardement prévue nécessaire pour la clôture par rapport à la menace relevée est utilisée afin de déterminer la durée totale de l'évaluation et de l'intervention.

Une partie de l'évaluation consiste à pouvoir localiser la menace le plus rapidement possible. Si la menace n'a pas encore franchi la clôture, la capacité de voir à travers celle-ci est primordiale. Elle peut être un facteur à considérer si des équipes patrouillent le périmètre. La conception de la clôture peut tenir compte des exigences en matière de protection de la vie privée pour réduire la visibilité ou empêcher de voir à l'intérieur de l'enceinte. Cette considération influera sur la capacité d'évaluer la situation et d'intervenir, et peut exiger que la clôture soit traitée comme un mur.

10. Considérations liées à la construction

Après l'examen des recommandations découlant de l'EMR, les exigences de conception relatives à la construction d'une clôture s'éclaircissent. Le processus de construction englobe les éléments suivants :

- Sélectionner, parmi les caractéristiques offertes, celles qui doivent figurer dans la configuration finale de la clôture à construire.
- Inspecter tout le périmètre pour s'assurer de retirer ou de déplacer les éléments adjacents pouvant faciliter l'escalade de la clôture (si ce n'est pas possible, il pourrait être nécessaire de modifier la conception).
- Tenir compte des facteurs suivants :
 - Hauteur
 - Couches de clôture
 - Matériaux de clôture, de grillage ou de construction
 - Partie supérieure de la clôture
 - Poteaux et fondations
 - Barrières
 - Éclairage
 - Équipement de détection
 - Signalisation
 - Préparation du terrain

10.1. Hauteur

En augmentant la hauteur de la clôture, on accroît les effets de retardement sur les plans physique et psychologique. Il faut plus de temps pour l'escalader et il pourrait être plus difficile d'en atteindre le sommet pour déjouer les caractéristiques de sécurité (dispositif anti-escalade). La hauteur doit être uniforme et tenir compte du terrain et de la topographie de la zone.

Les clôtures d'une hauteur de deux mètres ou moins ne doivent pas être désignées comme des clôtures de sécurité car elles procurent un effet de retardement de courte durée. La plupart des adultes peuvent atteindre et franchir le sommet rapidement et facilement, même en présence de barbelé. Une clôture de deux mètres n'est rien de plus qu'un moyen de dissuasion passif, puisque le fil barbelé peut être facilement atteint et enlevé à l'aide d'un coupe-fil. La hauteur minimale d'une clôture de sécurité doit être de 2,4 mètres. Pour les installations à haute sécurité, il faut envisager des clôtures d'au moins 3,6 mètres.

Même dotée de dispositifs de sécurité électroniques, une clôture de deux mètres peut être franchie à l'aide d'un escabeau. Il est relativement simple de grimper sur l'escabeau et de sauter par-dessus la clôture sans y toucher, et le risque de blessure au contact du sol est minime. Pour escalader des clôtures hautes, il faut des échelles et des outils plus évidents, et il y a un risque élevé de blessure au contact du sol.

Les matériaux et la partie supérieure choisis pour la clôture augmentent la durée de l'effet de retardement liée à l'escalade de cette dernière. Il importe de souligner que si la clôture ne comprend pas d'équipement de détection, il n'y a aucun effet de retardement. De plus, le simple fait d'utiliser du MVCF de façon intermittente ou continue pour surveiller la clôture ne constitue pas une méthode de détection efficace. Il vaut beaucoup mieux combiner différents types d'équipement.

10.2. Couches de clôture multiples

Au même titre que les clôtures à simple couche, les clôtures à couches multiples nécessitent un entretien, y compris entre les couches. L'accès entre les couches doit être limité aux points où se trouvent des barrières qui permettent de franchir le périmètre. Les points d'accès doivent être suffisamment large pour permettre le passage de l'équipement d'entretien (entre autres pour le déneigement), de chariots élévateurs pour l'éclairage et d'autres réparations, et de véhicules d'intervention.

Si la clôture envisagée comporte plusieurs couches, il faut concevoir l'espace entre les couches de sorte qu'il résiste à la croissance de végétation. Cet espace est aussi idéal pour l'installation de systèmes de détection secondaires. Il doit être suffisamment large pour empêcher le saut ou la création de ponts entre les couches à l'aide d'une échelle ou autre. La largeur recommandée doit correspondre au moins au double de la hauteur de la clôture.

10.3. Matériaux et panneaux

La clôture peut être construite en panneaux à barreaux ou en panneaux massifs qui relient les poteaux, ou avec des matériaux continus qui s'étendent sur de longues distances. Il faut toujours couvrir les poteaux et les traverses du matériau continu du côté de provenance de l'attaque pour empêcher leur utilisation comme support d'escalade. Il faut fixer le matériau continu à chaque poteau et aux traverses inférieures et supérieures. Les traverses médianes ne sont pas recommandées car elles procurent des points d'appui pour l'escalade.

Le type de matériau utilisé donne à la clôture un effet esthétique. Il s'agit habituellement de métal galvanisé protégé par un revêtement de zinc, peint ou recouvert d'une enveloppe de polychlorure de vinyle (PVC). Ces protections prolongent la durée utile du matériau en réduisant la corrosion. Le fil de plus gros calibre American Wire Gauge (AWG) recouvert de PVC est souvent plus petit que le fil galvanisé ou au fini peint. Le PVC s'expose à l'usure par les rayons UV du soleil.

Dans le choix du matériau, il faut tenir compte de la capacité des intervenants à voir à travers les ouvertures. Lors de la conception de la clôture, il est important d'évaluer la visibilité en parallèle avec les limites de la clôture. Pour déterminer quel matériau utiliser ou si un matériel de blocage est nécessaire, il faut prendre en considération la nature délicate du complexe protégé ou le besoin d'effectuer de la surveillance visuelle à travers la clôture. De plus, les lignes directrices locales et les facteurs relatifs au patrimoine, entre autres, peuvent servir à déterminer le type de matériel pour clôture permis. Il conviendrait d'obtenir l'avis de l'AC.

Il a été mentionné précédemment qu'il est possible d'enfouir le matériau de la clôture à une certaine profondeur sous terre. Étant donné le climat de la plupart des régions du pays, cette opération pose problème en raison du soulèvement du sol par le gel. En outre, l'enfouissement augmente la corrosion et diminue éventuellement la sensibilité de la technologie de détection.

10.3.1. Grillage à mailles losangées

Le grillage à mailles losangées constitue le matériau le plus communément utilisé dans la construction de clôtures. Cinq critères sont pris en compte dans sa sélection :

- Ouverture des mailles – 2 3/8 po à 3/8 po
- Calibre du fil – AWG 14 à 6, revêtement non compris
- Finition du fil – fini galvanisé, revêtement de zinc, fini peint, enveloppe de PVC
- Largeur du grillage – 3 pi à 12 pi
- Finition du bord – bordure repliée ou torsadée

Les revêtements galvanisés sont appliqués au fil à des moments différents : soit avant la création du grillage, ce qui laisse les extrémités du fil exposées, soit après la fabrication de celui-ci, ce qui laisse les points de contact du fil exposés sous l'effet de la flexion du matériau.

Si l'on opte pour un grillage à mailles losangées, il y a plusieurs éléments à prendre en considération. Les coûts augmentent à mesure que l'ouverture des mailles rétrécit et que le calibre AWG diminue (fil plus épais). La diminution de l'ouverture des mailles et l'épaisseur du fil réduisent la visibilité, ce qui fait qu'il est difficile pour le personnel intervenant de voir à travers la clôture. La fonction anti-escalade est inhérente au grillage à petites ouvertures, qui rend difficiles les attaques à l'aide d'outils manuels et ralentit les attaques à l'aide d'outils électriques. Un fil de gros diamètre (épais) augmente la résistance aux attaques par véhicule et aide à ralentir les attaques par outils.

Dans les matériaux continus, comme les grillages à mailles losangées, des barres de tension sont insérées à l'extrémité et fixées au poteau d'angle ou de renfort à l'aide de bandes. Afin de fixer les bandes à la barre de tension, on utilise normalement des boulons de carrosserie et des écrous. Les écrous doivent se trouver du côté sécurisé de la clôture pour empêcher l'attaquant de défaire les bandes.

Si on utilise un grillage à mailles losangées, il faut choisir si la bordure au sommet de la clôture est repliée ou torsadée. Une bordure repliée signifie que les fils sont pliés vers le bas après avoir été enroulés les uns autour des autres. Ce type de bordure est la seule option possible pour les clôtures de moins de deux mètres de hauteur. Une bordure torsadée signifie que les fils restent pointés vers le haut. Ce type de bordure empêche efficacement le passage par-dessus la clôture. Il serait toutefois redondant de l'utiliser si la clôture est munie de barbelé à lames ou à boudin.

Si on utilise plusieurs couches de clôture et qu'une souffleuse est le seul moyen efficace d'enlever la neige, l'ouverture des mailles est importante. La neige restera prise dans les mailles à petite ouverture, tandis que les mailles à grande ouverture en laisseront passer une grande partie. Les panneaux à grillage soudé suscitent les mêmes préoccupations que les grillages à mailles continus. La plupart des panneaux à barreaux ne laissent pas passer la neige projetée d'une souffleuse.



Mailles losangées – bordure repliée



Mailles losangées – bordure torsadée

Alt Text - La figure 1 illustre une clôture de type "knuckle edge" où les bords supérieurs de la clôture sont repliés et tordus ensemble.

Alt Text - La figure 2 illustre une clôture à mailles losangées où les fils du bord supérieur de la clôture restent orientés vers le haut et sont tordus ensemble pour former des pointes.

10.3.2. Autres matériaux

Les panneaux sont habituellement construits en grillage soudé ou en barreaux métalliques verticaux. Ils comprennent des points de connexion à chaque poteau qui agissent sur leur résistance à l'impact d'un véhicule. Les panneaux en matériaux continus font disperser la force du choc sur leur longueur. Dans la mesure du possible, il convient de concevoir des clôtures perpendiculaires aux angles d'attaque par véhicule ou de limiter l'espace libre pour réduire la vitesse d'approche de véhicules.

Les panneaux existent en aluminium et en acier. L'aluminium est léger et peut durer plus longtemps, car il est peu corrosif. Il est conseillé de l'utiliser seulement pour contrer les menaces provenant de piétons. Pour les menaces provenant de véhicules, il faut utiliser l'acier. Dans les lieux à risque élevé, qui requièrent une sécurité accrue, les panneaux de la clôture doivent être enfouis et ancrés sous terre.

Les panneaux peuvent répondre aux exigences d'ARVH; cependant, il est nécessaire de construire les poteaux sur des fondations sûres. Ils comprennent souvent des poutres ou des câbles pare-chocs, qui les rendent plus lourds que le grillage à mailles. Les clôtures résistantes à l'impact de véhicules doivent être soutenues par des fondations solides pour absorber le choc. La force du choc doit se disperser le long du périmètre où sont fixés des poutres ou des câbles continus, ou être absorbée par le sol.

Les panneaux à barreaux verticaux sont agréables du point de vue esthétique, résistent bien à la plupart des attaques par outils lorsqu'ils sont étroitement espacés et offrent de bonnes caractéristiques anti-escalade. Il s'agit d'un bon choix pour les clôtures de faible hauteur à installer en milieu urbain, par exemple entre des immeubles adjacents.

Les clôtures en panneaux sont souvent fixées sur des murets de 30 ou 45 cm de hauteur. Cette propriété leur procure une protection partielle contre les véhicules, surtout ceux de petites tailles comme les voitures, les camionnettes et les fourgonnettes. Les matériaux continus surmontés d'une bordure peuvent demeurer intacts après le faible impact d'un véhicule. Le sommet du muret continu ne doit pas dépasser les limites de la clôture du côté de provenance de l'attaque pour ne pas offrir une prise de pied.

Pour les clôtures de haute sécurité fabriqués de matériaux continus, il faut utiliser du fil de calibre AWG 9 pour fixer le matériau aux poteaux et aux traverses. L'espace entre les points de fixation ne doit pas dépasser 300mm.



Panneau à barreaux verticaux longs sur base



Panneau sur base étendue en béton étendue

Alt Text – La figure 1 représente une clôture à l'extérieur d'un bâtiment avec des barres ou des lattes métalliques verticales de différents hauteurs qui dépassent le mur en béton sous la clôture.

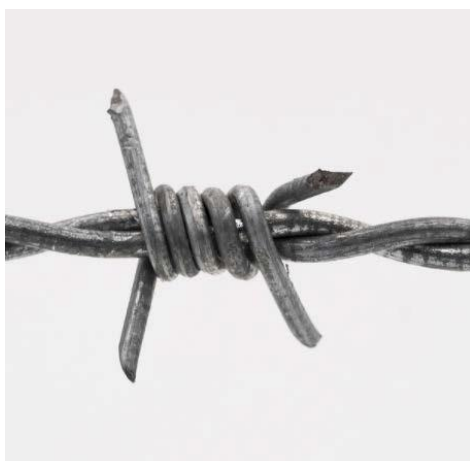
Alt Text – La figure 2 représente une clôture à l'extérieur d'un bâtiment avec des barres ou des lattes de clôture métalliques verticales qui sont ancrées à des structures en béton verticalement et horizontalement.

10.4. Sommet des clôtures

La partie supérieure des poteaux de clôture doit être couverte pour empêcher les précipitations de pénétrer dans la structure. L'eau de pluie, la neige, le gel et le dégel causeront la corrosion ou le craquement des poteaux et de la fondation de l'intérieur. Cette situation est problématique car il y a peu de préavis d'un affaiblissement ou d'une défaillance. Les couvre-poteaux sont le point de montage de tout élément qui surmonte une clôture (barbelé, barbelé à boudin, barbelé à lames, etc.) et doivent adhérer solidement

aux poteaux pour être efficaces. Les boulons ou autres mécanismes de fixation doivent se trouver du côté sécurisé de la clôture.

La plupart des sommets de clôture peuvent être franchis au moyen de tissu épais, tels que des couvertures ou des tapis. Ces derniers permettent à la personne de répartir son poids sur la surface et limitent la pénétration du matériau qui surmonte la clôture. Une clôture haute et un prolongement du matériau qui la surmonte rendent l'escalade plus difficile. Pour compliquer l'escalade, il faut prolonger le matériau au sommet de la clôture du côté de provenance de l'attaque, obligeant ainsi l'escaladeur à s'éloigner de la structure pour franchir le matériau qui la recouvre. Depuis de nombreuses années, on utilise le barbelé à trois fils. Celui-ci ne convient pas aux clôtures de haute sécurité, car on peut facilement vaincre cet obstacle à l'aide d'outils manuels. En revanche, il peut servir de lisse pour maintenir en place d'autres matériaux (barbelé à boudin ou à lames) tout en renforçant la fonction de dissuasion.



Vue rapprochée d'un fil barbelé



Grillage surmonté d'un barbelé à trois fils avec bordure torsadée et barre de tension

Alt Text - La figure 1 représente un gros plan d'une barbe de fil de fer barbelé qui est construite à partir de 2 brins de fil avec de petits morceaux pointus de fil torsadé pointant vers l'extérieur à de courts intervalles.

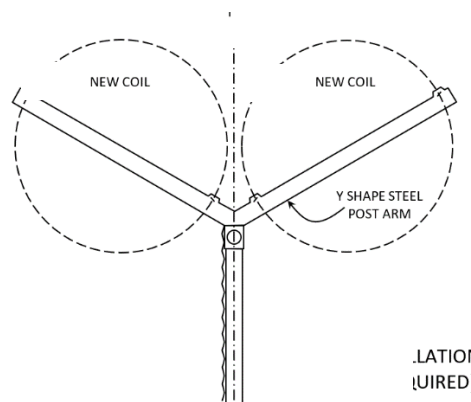
Alt Text - La figure 2 illustre une installation de clôture en fil de fer barbelé à 3 fils avec 3 couches/brins simples de fil barbelé sur une section de clôture en tissu torsadé fixée à un poteau de clôture à une extrémité, et à un poteau de souche à l'autre extrémité avec un poteau courant horizontalement le long du haut et au centre de la section de clôture torsadée.

Le barbelé à boudin n'est entièrement efficace que si l'espace entre les boucles est convenable. Il faut attacher les boucles adjacentes de sorte à réduire l'espace entre elles au moment d'étirer le barbelé. Il convient de placer un boudin à fil simple du côté de provenance de l'attaque et, dans la mesure du possible, un second du côté sécurisé. La présence de deux boudins force l'attaquant à sauter de haut au lieu de descendre.

On peut songer à utiliser un fil de tension au sommet de la clôture lorsque le barbelé ou le barbelé à boudin ne conviennent pas. À noter que ce mécanisme rendra la structure difficile à escalader mais plus susceptible d'être abattue par un véhicule.



Barbelé à boudin hélicoïdal soutenu par un barbelé



Deux boudins le long d'une clôture

Alt Text – La figure 1 montre un fil de fer en accordéon enroulé en spirale et courant horizontalement au-dessus de deux pièces distinctes de fil barbelé fixées à une section de clôture à mailles losangées par un bras de poteau en acier

Alt Text – La figure 2 montre deux bobines de fil en accordéon en forme de spirale fixées à un bras de poteau en acier en forme de "Y" s'étendant au-dessus d'une ligne de clôture. Le bras de poteau en forme de "Y" est fixé au poteau de clôture au sommet de la ligne de clôture.

10.5. Poteaux et fondations

Une clôture peut comprendre des poteaux de différentes tailles selon leur emplacement :

- Poteaux intermédiaires
- Poteaux d'angle
- Poteaux de tension
- Poteaux de barrière
- Poteaux d'intersection

Les poteaux intermédiaires sont habituellement les plus petits poteaux d'une clôture; la plupart des autres poteaux subissent une pression élevée et doivent donc avoir un diamètre large. Les clôtures hautes requièrent des poteaux à diamètre large et des fondations profondes pour compenser la charge accrue. L'espace entre les poteaux est important pour l'efficacité globale de la clôture. Idéalement, les poteaux doivent être espacés de 2,5 m tout au plus, et les poteaux de tension, de 60 m tout au plus. Voici les tailles recommandées pour les poteaux de clôtures de haute sécurité :

- Poteaux intermédiaires : 73 mm de diamètre extérieur
- Poteaux de tension : 114 mm de diamètre extérieur
- Poteaux d'angle : 150 mm de diamètre extérieur
- Traverses : 42 mm de diamètre extérieur

Les fondations des poteaux sont l'élément le plus important pour la durée utile de la clôture. Elles procurent à celle-ci la force de résister à l'impact de véhicules et la maintiennent dans la bonne position durant les périodes de gel hivernales. Une installation de taille constante suffit à condition qu'elle descende sous la ligne de gel. Autrement, l'utilisation d'une fondation piriforme fera en sorte que le poteau fléchisse sous l'action du gel au lieu de rester droit.

En choisissant les clôtures ou les fondations, il faut mener une EMR pour déterminer le type de clôture (barrière), de poteaux ou de fondation qui satisfont aux exigences de sécurité.

10.6. Barrières

La barrière doit être sélectionnée en fonction du plus grand objet qui la franchira. Il faut prévoir suffisamment d'espace en hauteur pour le passage des véhicules d'urgence, surtout les camions de pompiers. En ce qui concerne la configuration de la barrière, il faut déterminer si les véhicules et les piétons peuvent emprunter la même voie d'accès ou s'il faut leur réserver des voies séparées. La barrière est généralement le maillon faible de toute clôture sans dispositifs de sécurité. Il s'agit d'une ouverture dans la clôture continue qui pourrait être plus large que l'espace entre les poteaux intermédiaires. Il faut respecter les exigences du code de bâtiment national ou municipal.

S'il existe une menace provenant de véhicules, la première mesure à prendre pour protéger une barrière est de restreindre la vitesse d'approche du véhicule. Cette mesure amène le véhicule à changer de direction et peut consister à aménager la route d'accès parallèlement à la clôture jusqu'à la barrière. L'aménagement d'une courbe en S ou d'une chicane oblige les véhicules à ralentir pour manœuvrer entre des obstacles fixes. Si l'on peut réduire de moitié la vitesse du véhicule, la force d'impact baissera alors à un quart de sa valeur originale.

Il faut déterminer si les barrières devront être munies de barrières anti-collision intégrées ou séparées et quelles mesures d'ARVH prendre (s'il y a lieu). La décision sera prise selon la menace définie dans l'EMR. Les types de barrières comprennent les suivants :

- Bornes (fixes ou amovibles)
- Obstacles escamotables et barrières levantes
- Bras de verrouillage
- Barrières à câbles

L'installation correcte de ces barrières est essentielle à leur bon fonctionnement. S'il est nécessaire pour le personnel que ces barrières aient un effet de retardement, il faut en tenir compte dans le choix de l'équipement. Nombre de systèmes de barrières pour véhicules sont utilisés pour les entrées réservées aux véhicules et sont contrôlés à partir d'un poste de garde, laissant peu de temps aux piétons pour passer.

Afin de renforcer une barrière à la fermeture, il faut l'équiper d'un mécanisme de verrouillage à plusieurs points, à environ tous les quatre pieds de hauteur. En l'absence d'un pareil mécanisme, la barrière peut être « coupé aux ciseaux » autour du seul point d'attache, de sorte qu'une personne puisse passer à travers l'ouverture. La prévision des menaces dans un lieu permettra de déterminer le niveau de sécurité de la barrière. Il faut privilégier l'équipement qui a été testé et certifié conforme aux exigences du niveau de sécurité requis.

Le passage par l'entrée d'une installation à haute sécurité exige habituellement des procédures d'authentification ou d'inspection. Pour accroître la sécurité, il convient de configurer des barrières destinées à se verrouiller par paires, comme les portes sécurisées ou les sas de sécurité. L'utilisation de plusieurs couches accroît la résistance aux attaques, puisqu'il faut toutes les franchir. La barrière du côté non sécurisé est celle qui requiert d'habitude une plus forte résistance aux attaques; une barrière anti-collision n'est ajoutée qu'à la barrière extérieure.

Les barrières coulissantes motorisées sur rails ou à guides doivent être dotées d'un mécanisme de chauffage en hiver et d'évacuation d'eau. Il faut prévoir un plan d'entretien exhaustif pour assurer leur bon fonctionnement, surtout en hiver. Les barrières doivent être en position d'arrêt au repos et ramenées à la même position immédiatement après le passage d'un véhicule.

Tous les systèmes de barrières électroniques doivent être renforcés par une source d'alimentation de secours dotée d'une commande manuelle en cas de défaillance mécanique. Les vides en dessous et autour de la barrière doivent être limités pour empêcher un piéton d'entrer.

Il convient de sécuriser les charnières et les pièces d'assemblage par procédé de durcissement par écrouissage superficiel ou de soudage, là où le niveau de protection le justifie, afin de prévenir le démontage des composants des clôtures et des barrières.



La figure 1 - Barreaux verticaux à ouvertures étroites, à base



La figure 2- Clôture et barrière à barreaux avec barrière de sécurité et bornes extérieures



La figure 3 - Barrière à barreaux renforcée par un dispositif de sécurité anti-véhicules béliers

Alt Text – La figure 1 représente une clôture avec une porte d'accès à la Monnaie royale canadienne. La toile du panneau est constituée de poteaux étroits fixés au béton et la barrière est dotée d'une base étendue. Il y a un arrêt de véhicule derrière la barrière.

Alt text - La figure 2 montre un portail ouvert sur une aire de stationnement. La clôture en panneaux de tissu est fixée au portail ouvert et une barrière hydraulique pour véhicules est en position verticale avec des bornes extérieures derrière le portail

.Alt text – La figure 3 représente un portail fermé avec un feu de circulation vert et rouge. Derrière le portail fermé se trouve une barrière de sécurité pour véhicules avec un bras de contrôle.

10.7. Éclairage

L'éclairage le long de la clôture est souvent restreint par diverses autorités compétentes. La difficulté réside dans la pollution lumineuse des propriétés adjacentes. Il faut utiliser des réverbères à diodes électroluminescentes, qui consomment peu d'énergie, durent longtemps, procurent un éclairage à indice de restitution des couleurs élevé et assurent un bon contrôle de la dispersion de la lumière. Les niveaux d'éclairage doivent prendre en considération les besoins du personnel intervenant et les exigences de l'équipement de détection électronique, comme le MVCF. L'éclairage doit être dirigé vers le côté non sécurisé de sorte à rendre les attaquants visibles et à les éblouir et rendre les intervenants plus difficiles à voir.

Il faut programmer l'éclairage pour qu'il fonctionne durant les heures d'obscurité, qu'il s'allume automatiquement au signal d'une alarme ou qu'il soit contrôlé manuellement par le personnel de sécurité. Il faut situer les capteurs photoélectriques bien loin du périmètre et les garder à l'abri de toute source de lumière au niveau du sol pour ne pas les « induire en erreur ». Ces capteurs sont également capables de s'adapter aux périodes changeantes du lever et du coucher du soleil, et gèrent automatiquement toute situation qui amène des changements des niveaux de lumière ambiante. L'éclairage permanent peut être un moyen de dissuasion efficace, alors que l'éclairage à déclenchement est un signe aux attaquants qu'ils ont été repérés.

10.8. Considérations liées à l'équipement de détection

L'équipement de détection doit fonctionner dans toutes les conditions météorologiques. Il convient de sélectionner le type d'équipement en tenant compte de ces conditions (chaleur, froid, pluie, brouillard, neige) et de l'installer dans deux zones : dans la zone d'approche et sur la clôture. Le choix de l'équipement dépend des menaces et doit être évalué au même titre que l'environnement d'installation prévu. Il faut aussi examiner les zones interdites près de la clôture et déterminer si elles se trouvent à proximité d'un espace public, d'une route ou d'un trottoir.

Dans certaines situations, certains types de détecteurs deviennent non fiables. Les capteurs de vibration peuvent ne pas fonctionner correctement à proximité d'une ligne de chemin de fer active. Les capteurs enfouis ne fonctionnent pas de façon optimale dans toutes les conditions de sol. Les technologies de ligne de visée ne fonctionnent pas dans des situations où le terrain est inégal. Les capteurs à fil tendu doivent être recalibrés de façon saisonnière, car les changements de température agissent sur la tension. La neige qui s'accumule sur les fils peut déclencher de fausses alarmes lorsqu'elle fond et tombe sur les fils inférieurs.

Les capteurs à hyperfréquences assurent une détection volumétrique et sont à privilégier entre les couches de clôture dans une zone interdite. Le chevauchement de transmetteurs et de récepteurs est important pour ne pas créer de manque de couverture aux extrémités de chaque champ de micro-ondes. Puisqu'il s'agit d'une technologie de ligne de visée, le terrain de la zone d'installation doit être plat, sans dépressions ni crêtes. Ces capteurs résistent à la plupart des conditions météorologiques, quoique leur sensibilité soit réduite en cas de fortes précipitations. Les capteurs à hyperfréquences n'ont aucune information de localisation le long du champ de détection.

Les capteurs de perturbation de clôture résistent à toutes les conditions météorologiques. Ils offrent une couverture efficace toute l'année. Une forte tension est nécessaire pour que les vibrations se dispersent le long de la clôture. Comme pour le déneigement, plus les ouvertures sont étroites, plus le vent fera vibrer la clôture. Cette caractéristique peut créer de fausses alarmes si la sensibilité est trop élevée ou rendre le dispositif inefficace à détecter un attaquant si la sensibilité est trop faible. Une technologie de détection plus récente permettra de déterminer si la perturbation concerne la majeure partie de la clôture ou si elle est localisée, et ajustera automatiquement la sensibilité, réduisant ainsi les fausses alarmes.

Les capteurs infrarouges sont sensibles au brouillard et aux fortes précipitations; ils doivent donc se chevaucher pour assurer une couverture continue. Ils offrent des capacités de localisation minimales habituellement limitées à un seul champ. Si le sol est inégal, il serait plus utile de recourir à un système de détection enfoui doté d'une fonction de suivi du terrain.

10.9. Signalisation

La signalisation est assujettie aux règles de l'autorité compétente, comme les exigences relatives au patrimoine. Il peut y avoir des exigences particulières concernant le nombre, la taille et le positionnement des panneaux de signalisation d'entrée interdite et de vidéo-surveillance. Les panneaux qui se trouvent du côté sécurisé d'une clôture pourraient servir à guider le personnel intervenant et à identifier des secteurs ou des zones précises.

Le vent peut agir sur un panneau accroché à une clôture et perturber le fonctionnement des capteurs. Il faut serrer les panneaux de signalisation au matériau de la clôture de sorte à éviter les mouvements parasites dans le vent.

10.10. Préparation du terrain

La préparation du terrain d'une clôture est important pour garantir que le produit final est efficace. Pour installer une clôture qui résiste au creusement, on peut utiliser une fondation continue d'une profondeur de plusieurs pieds en dessous du niveau du sol ou aménager un trottoir en béton ou en asphalte adjacent à la base de la clôture pour obliger l'attaquant à creuser un long tunnel. Les deux méthodes exigent une construction résistante au soulèvement par le gel.

La portion du sol située le long de la clôture doit bien évacuer l'eau. Pour ce faire, le sol doit être incliné en direction opposée à celle de la partie inférieure de la clôture. Il faut entretenir cette zone, car la végétation (plantes et arbustes) peut servir de cachette aux attaquants. L'idéal est de privilégier une surface qui n'est pas propice à la croissance de plantes. Le sol de chaque côté d'une clôture sans barrière anti-creusement de tunnel doit être rempli d'une couche de gravier tassé d'une épaisseur de 300 mm et d'une largeur d'au moins 900mm. Cela devrait éliminer le risque d'érosion ou de soulèvement de la clôture et des poteaux, et empêcher l'apparition d'ouvertures sous la clôture. Ces mesures sont surtout importantes lorsque le matériau de la clôture ne peut pas être enfoui en raison de conditions environnementales.

11. Contenu complémentaire

11.1. Références

- Politique sur la sécurité du gouvernement – <https://www.tbs-sct.gc.ca/pol/doc-fra.aspx?id=16578>.
- ASTM F2656 / F2656M – 20 – *Standard Test Method for Crash Testing of Vehicle Security Barriers*.
- PAS 68:2013 – *Impact test specifications for vehicle security barrier systems*.
- ISO/IWA 14-1:2013 *Vehicle Security Barriers—Part 1: Performance requirement, vehicle impact test method and performance rating*.
- CWA 16221:2010 – *Vehicle security barriers. Performance requirements, test methods and guidance on application*.
- UL 325 Gate automation - [UL 325 Safety Standards - Information | USAutomatic Gate Openers](#)

12. Adoption

Examiné et recommandé aux fins d'approbation par :

J'ai examiné le document intitulé *Guide sur les considérations liées aux clôtures de sécurité – GSMGC-009 (2022)* et en recommande l'approbation.

Shawn Nattress,
Gestionnaire
Principal organisme responsable de la sécurité de la GRC

Date

Approuvé

J'approuve par la présente le *Guide sur les considérations liées aux clôtures de sécurité – GSMGC-009 (2022)*.

André St-Pierre,
Directeur de la Sécurité matérielle
GRC

Date