

Automatisation des portails et des volets

par **Marc CASTEGNARO**

Technico-commercial. Installateur

1. Systèmes de fermeture	C 3 562 - 2
1.1 Portes basculantes.....	— 2
1.1.1 Portes basculantes non débordantes.....	— 2
1.1.2 Portes basculantes débordantes ou sectionnelles horizontales.....	— 2
1.2 Portails à double battant	— 3
1.3 Portails coulissants.....	— 3
1.4 Porte de garage coulissante sectionnelle.....	— 4
2. Volets.....	— 5
2.1 Volets à double battant	— 5
2.2 Volets roulants	— 5
3. Commandes et systèmes de sécurité.....	— 6
3.1 Types de commande	— 6
3.2 Sécurités.....	— 6
4. Marché	— 7

Le marché de la fermeture domestique existe depuis plusieurs années, mais la motorisation est plus récente.

Ce marché est un enjeu européen et son développement sera banalisé dans quelques années.

Depuis une dizaine d'années, les appareils de motorisation ont évolué grâce à l'application des techniques modernes d'électronique qui ont permis de concevoir des systèmes fiables et parfaitement adaptés aux normes de sécurité en vigueur.

L'intérêt et les avantages que présentent ces produits sont les suivants :

— **confort** : qu'il pleuve ou qu'il neige, ne plus sortir de son véhicule avant d'être chez soi ;

— **sécurité** : ne plus sortir de son véhicule sur la chaussée pour ouvrir sa porte, au risque de se faire voler sa voiture ou de voir sortir son enfant dans la rue ;

— **simplicité et standing** : une simple pression du doigt sur la radiocommande suffit pour ouvrir sa porte et la lumière extérieure.

1. Systèmes de fermeture

On distingue actuellement quatre catégories principales de fermetures de portes :

- les portes basculantes ou sectionnelles collectives ou individuelles ;
- les portails à deux battants à ouverture à la française ou à l'anglaise ;
- les portails coulissants individuels ou industriels ;
- les portes coulissantes latérales sectionnelles.

N'entrent pas dans ces catégories, les portes de magasin en verre dites portes latérales doubles, les rideaux métalliques de garages industriels à lamelles ou sectionnels. Ces deux systèmes peuvent s'automatiser mais ne sont commercialisés que par les professionnels du fait de leur coût et de leur encombrement. Les portes de garages ou portails individuels ne sont pas pour l'instant soumis aux normes de sécurité draconiennes européennes, ce qui autorise un éventail de systèmes beaucoup plus important, par rapport aux fermetures de bâtiments collectifs réglementées par les normes de construction européennes. De ce fait, les fabricants d'automatismes sont obligés de concevoir des systèmes plus standardisés.

Pour les règles de sécurité, se reporter à la norme NF P 25-362.

1.1 Portes basculantes

1.1.1 Portes basculantes non débordantes

Elles sont principalement installées pour les garages collectifs.

Le moteur peut être fixé sur le linteau ou sur la porte.

La transmission peut être électromécanique ou hydraulique. La transmission hydraulique est utilisée pour les garages collectifs importants (nombre d'ouvertures journalières > 100).

■ Fixation du moteur sur le linteau

Un câble, relié au moteur et ancré sur le bas de la porte, fait remonter le panneau. Des contrepoids ou des ressorts d'équilibrage le font redescendre (figure 1).

■ Fixation du moteur sur la porte

On peut utiliser un moteur central (figure 2) ou deux moteurs latéraux (figure 3) selon le poids et le nombre d'ouvertures de la porte.

Les portes sont équipées de barres de torsion et souvent guidées par des rails horizontaux ou verticaux. Les barres de torsion doivent dépasser de 3 à 5 cm les montants de la porte.

■ Toutes ces motorisations sont équipées de commande électronique (réglage de puissance, cellules de sécurité, clignotants, bord anti-écrasement...).

Le système de commande est placé de préférence sur le mur afin d'y accéder plus facilement. Le câble doit être assez long afin de ne pas gêner le mouvement de la porte. Tout le câblage des systèmes de sécurité doit être encastré.

Un système de déverrouillage manuel intérieur et extérieur de la porte est prévu (poignée).

1.1.2 Portes basculantes débordantes ou sectionnelles horizontales

Ces portes sont équipées de rails de guidage horizontaux et verticaux et de ressorts d'équilibrage dans les montants latéraux.

Le moteur est posé sur le linteau ou au plafond dans l'axe médian de la porte (figure 4). Il entraîne un chariot, relié à la porte, qui se déplace dans le rail de guidage.

Ce rail comporte une chaîne ou une vis sans fin (figures 5 et 6). Le système à vis sans fin est plus silencieux et d'un entretien plus simple. Il évite également les à-coups.

Un câble relié au chariot et à une poignée centrale fixée sur la porte permet de déconnecter le chariot du rail en cas de coupure de courant et d'actionner la porte manuellement.

Un moteur de 200 à 250 W (220 V, 50 Hz) suffit pour ce type de porte (faible poids, surface $\leq 9 \text{ m}^2$, peu de manipulations journalières).

Puissance et temps d'ouverture sont réglables dans 90 % des systèmes proposés.

Les portes de garage sectionnelles pour particuliers s'automatisent de la même façon.

La commande peut s'effectuer par bouton-poussoir, radio-commande, clé ou carte électronique, clavier codé.

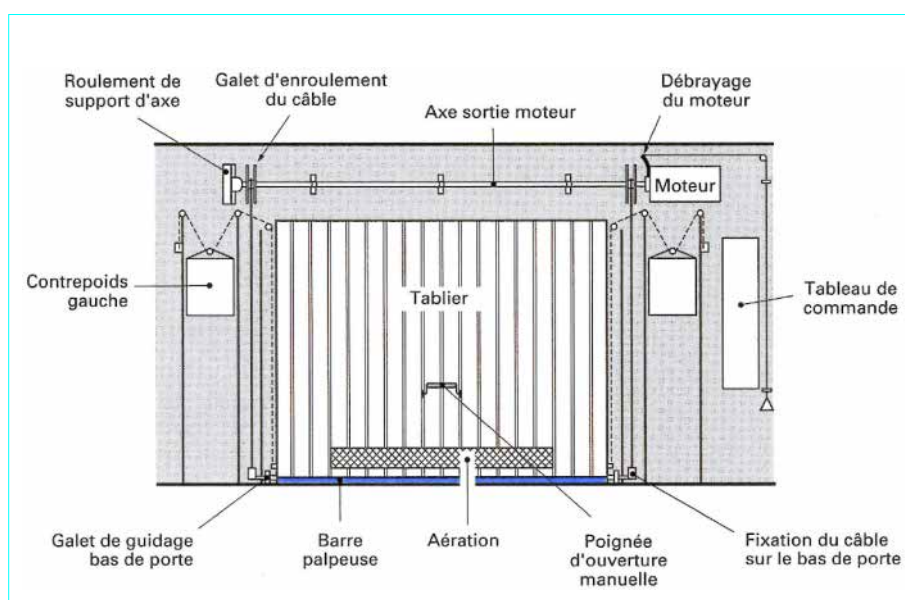


Figure 1 – Porte basculante non débordante. Fixation du moteur sur le linteau

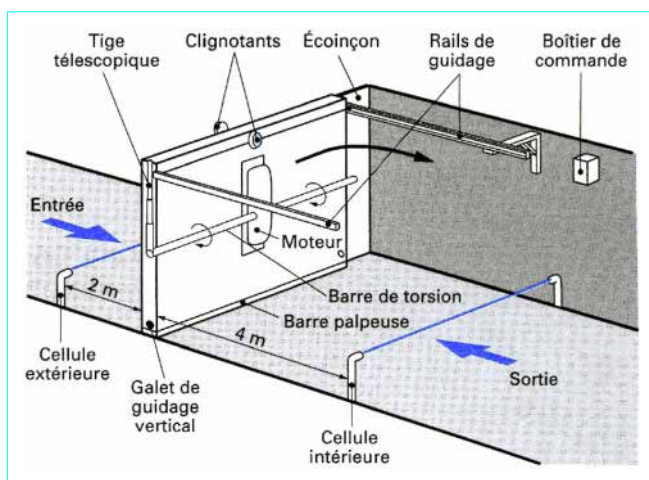


Figure 2 – Porte basculante non débordante. Fixation du moteur sur le centre de la porte

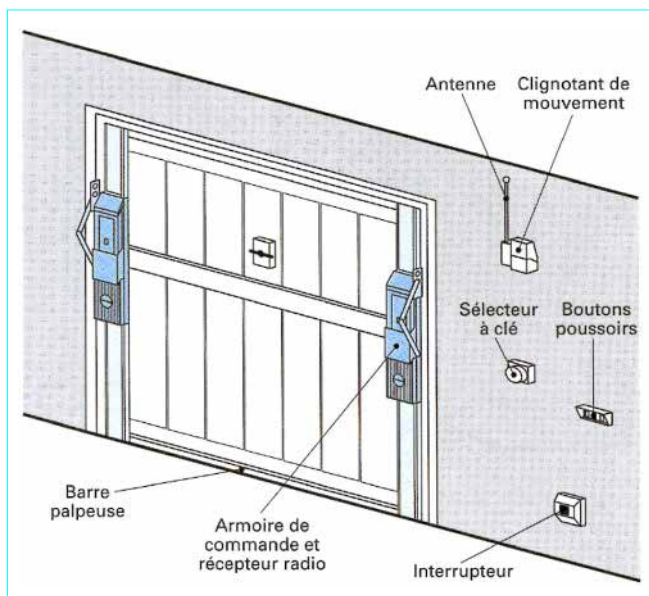


Figure 3 – Porte basculante non débordante. Fixation de moteurs latéraux sur la porte

1.2 Portails à double battant

Le système de transmission peut être électromécanique ou hydraulique. Le système hydraulique est utilisé pour des portails lourds (> 100 kg par battant) ou pour un nombre important d'ouvertures. Ces systèmes peuvent être bloquants ou réversibles. Dans le cas où il n'existe pas de portillon, il faudra installer un système non bloquant et une serrure sur un des battants en cas de panne.

Les nouvelles cartes électroniques permettent d'ouvrir un seul battant ou les deux à la fois.

Les moteurs (un par battant) peuvent être fixés sur les piliers ou encastrés dans le sol.

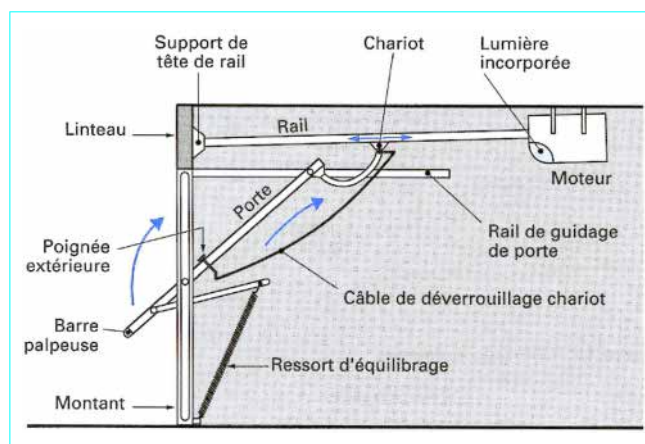


Figure 4 – Porte basculante débordante

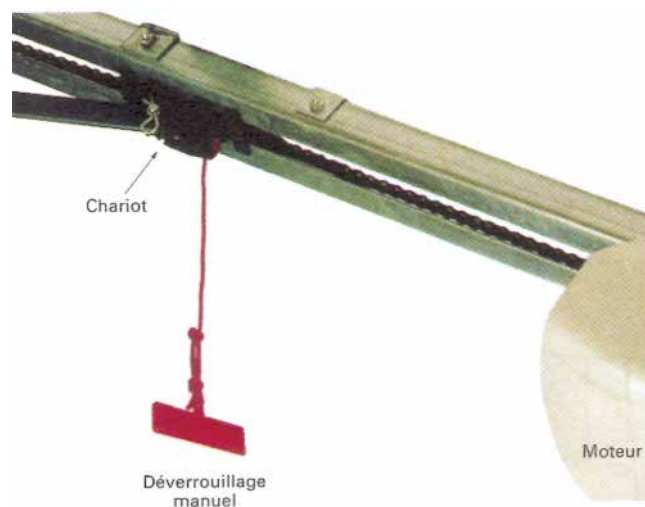


Figure 5 – Déverrouillage manuel. Système à chaîne

■ Moteurs fixés sur les piliers

Le système de transmission hydraulique demande une grande rigueur dans la pose (figures 7 et 8).

Le système mécanique à bras articulés est plus facile à installer (figure 9). Il est néanmoins plus fragile (pignonerie de sortie moteur, bras) et convient surtout pour des portes légères et offrant peu de prise au vent.

■ Moteurs enterrés

Ces systèmes sont plus esthétiques mais beaucoup plus onéreux.

Il faudra prévoir une évacuation des eaux de pluie.

Les moteurs étant installés sous les pieds des battants (figure 10), il faudra donc démonter ces derniers en cas de panne.

1.3 Portails coulissants

L'automatisation de ces portails est la plus simple et la moins onéreuse.

Le moteur doit être placé sur un socle en béton dépassant du sol d'environ 10 cm et situé à 20 cm environ du pilier.

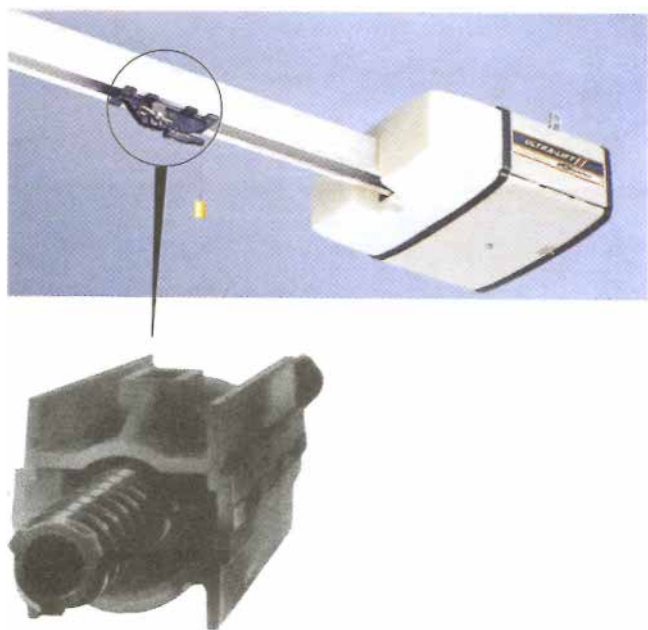


Figure 6 – Déverrouillage manuel. Système à vis sans fin

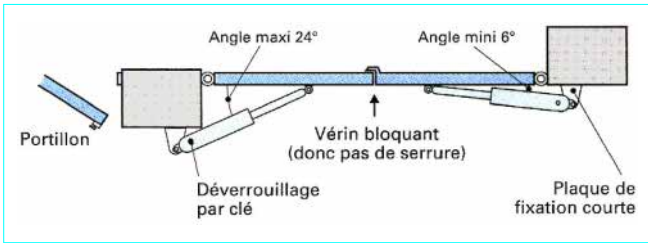


Figure 7 – Portail à double battant. Implantation des vérins

Un rail de guidage est fixé sur le sol, la crémaillère étant fixée horizontalement sur le portail (figure 11). Un jeu de 2 mm est nécessaire entre la crémaillère et le pignon du moteur pour éviter bruit, usure et à-coups du portail.

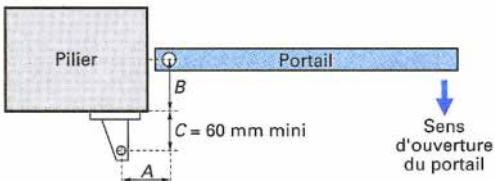
Un rail en V inversé est préférable pour réduire le frottement des roulettes. Un moteur de 350 W maxi convient pour un portail de 4 m de long (300 kg), 800 W pour un portail de 8 m de long (600 kg) et 1 500 W environ pour un portail > 1 t.

Prévoir des fins de course et un matériel équipé d'un embrayage mécanique ou électronique afin d'éviter tout risque d'écrasement (un bord pneumatique et des cellules de sécurité sont recommandés pour les particuliers et obligatoires pour les industriels, cf. norme NF P 25-362).

La commande peut être incorporée ou non. Si elle est indépendante, elle doit être fixée sur le mur et non sur le portail pour ne pas avoir à intervenir sur une porte en mouvement.

1.4 Porte de garage coulissante sectionnelle

Son automatisation est la plus complexe. Ce système nécessite deux moteurs : un sur le premier panneau qui sert à ouvrir le portillon ou sur le panneau suivant, l'autre en bout de rail supérieur afin de faire coulisser la porte (figure 12).



Exemple d'une cote d'implantation

Ouverture à 95°	
Vérin court	Vérin long
A = 140 mm	A = 190 mm
B = 80 mm	B = 130 mm
C = 60 mm (patte rétrécie)	C = 70 mm (patte rétrécie)
Total 280 mm (course du vérin)	Total 390 mm (course du vérin)

Ouverture à 120°	
Vérin court	Vérin long
A = 160 mm	A = 210 mm
B = 60 mm	B = 100 mm
C = 60 mm (patte rétrécie)	C = 80 mm (patte rétrécie)
Total 280 mm (course du vérin)	Total 390 mm (course du vérin)

La patte du vérin mesure 110 mm et peut être recoupée jusqu'à 60 mm minimum.
Par sécurité, lors de la pose, il faudra rentrer la tige du vérin de 1 cm environ.

Figure 8 – Cote d'implantation de la patte du vérin sur un pilier

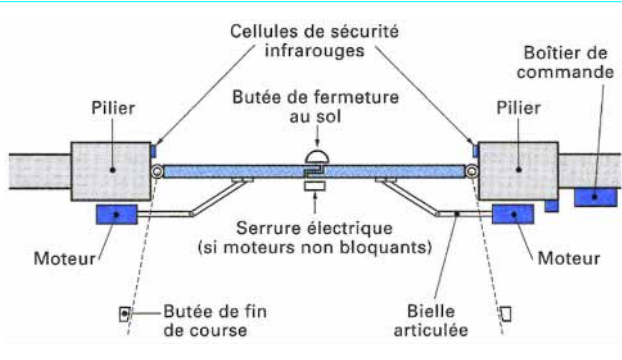


Figure 9 – Portail à double battant. Système mécanique à bras articulés

Le bas de la porte est guidé par des sabots espacés d'environ 40 cm. De nombreux capteurs de position sont nécessaires, ce qui engendre un risque de pannes important.

2. Volets

2.1 Volets à double battant

Il faut deux moteurs (12 V), généralement placés sous le linteau, et des bras articulés fixés sur la face intérieure des volets (figure 13).

Ils sont commandés par bouton poussoir ou radiocommande. Ils sont bloquants, donc très difficiles à ouvrir de l'extérieur et protègent des vols.

2.2 Volets roulants

Un seul moteur est nécessaire. Il est installé sur l'arbre d'enroulement (figure 14).

Un système existe actuellement sur le marché permettant de fermer ou d'ouvrir plusieurs volets simultanément. Ce système (Sté Leroux) ferme les volets même s'ils sont semi-ouverts et conserve les volets fermés s'ils le sont déjà, alors que les autres systèmes n'inversent que le mouvement précédent.

Ils sont commandés de la même manière que les volets à double battant.

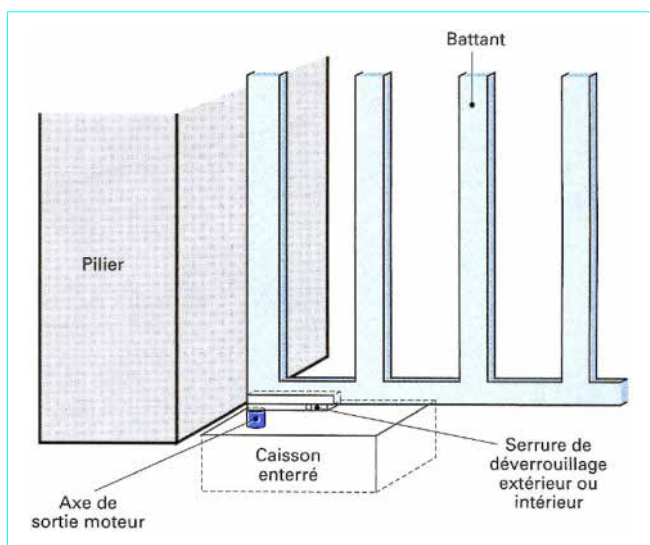


Figure 10 - Principe du moteur enterré

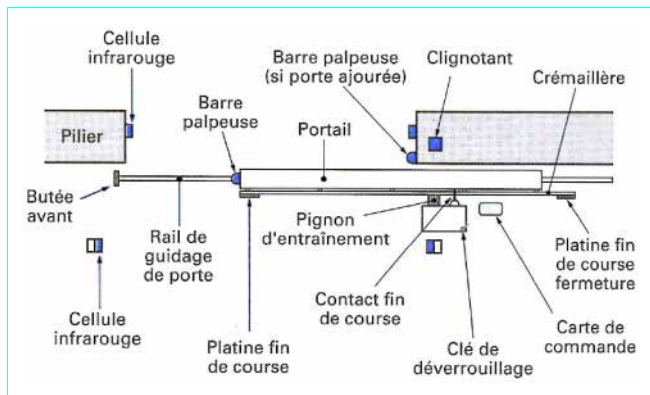


Figure 11 - Portail coulissant

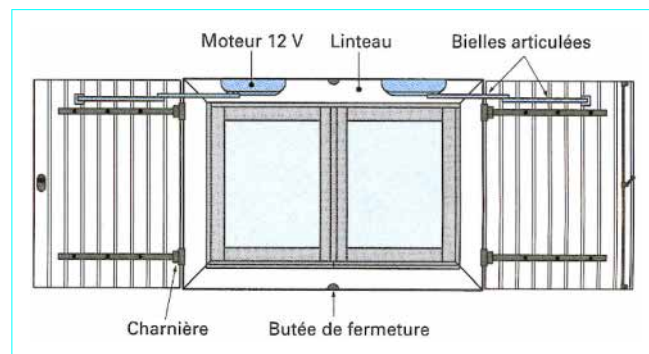


Figure 13 - Volets à double battant

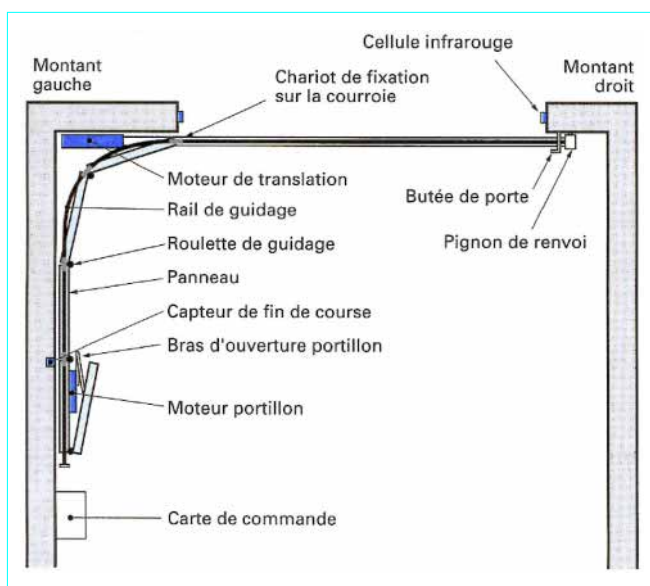


Figure 12 - Porte de garage coulissante sectionnelle

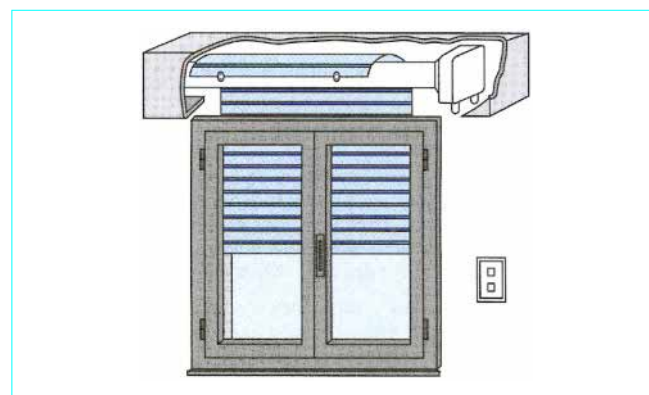


Figure 14 - Volet roulant

3. Commandes et systèmes de sécurité

Il est impératif que les portes ou portails soient de bonne fabrication, rigides, faciles à fermer manuellement, sans frottements. Il est conseillé de poser des butées d'ouverture et de fermeture et de prévoir le câblage avant même de commencer la pose. Il faut également prévoir les conditions atmosphériques telles que le vent, le gel et la pluie, penser également à bien évaluer la zone de manœuvres de façon que rien ne vienne gêner le bon fonctionnement de l'appareil à installer, veiller à respecter les caractéristiques des moteurs, en fonction de la fermeture à automatiser. Il est préférable d'utiliser des câbles souples pour éviter les coupures dues aux mouvements répétitifs, avec la section de câbles préconisée par les fabricants (85 % des pannes sont dues aux câblages défectueux). Si le récepteur de commande n'est pas intégré à la carte électronique, il vaut mieux le placer à 20 cm du haut du pilier ; l'antenne doit dépasser de ce pilier de façon à capter les ondes le mieux possible.

Toutes les motorisations peuvent se commander de différentes façons du fait que toutes les cartes de commande électroniques et les récepteurs fonctionnent par contact sec. Ces commandes peuvent donc fonctionner en 12 ou 24 V, sur des fréquences allant de 27 à 330 MHz.

3.1 Types de commande

■ Les **radiocommandes** sont les plus utilisées car plus pratiques à manipuler, elles se composent généralement d'un récepteur, d'une antenne et d'émetteurs. Les ondes hertziennes sont généralement réglées par le constructeur. Si les radiocommandes fonctionnent sur 27 MHz, il risque d'y avoir des interférences dues aux cibistes et aux modèles réduits radiocommandés qui fonctionnent également sur cette fréquence (les appareils commercialisés dans les grandes surfaces fonctionnent sur cette fréquence). **Ce système peut être utilisé depuis l'intérieur d'un véhicule, sans ouvrir les vitres.**

■ Les **contacteurs à clés** sont principalement utilisés pour des entrées collectives, et sont encastrés afin d'éviter le vandalisme. Ils fonctionnent en 12 V. Ce système oblige à câbler entièrement entre les contacteurs et la carte de commande. Lorsqu'une clé est perdue, il vaut mieux changer tous les contacteurs.

■ Le système à **clé magnétique** (figure 15) est intéressant, car les clés mêmes peuvent se coder à l'aide de mini-aimants, ce qui permet de les recoder en cas de perte ou de vol sans changer d'éléments. Les clés magnétiques sont plus robustes car il suffit d'appliquer la clé sur le support pour déclencher l'ouverture. Ce geste évite une usure prématurée de la clé. Ce système est utilisé pour des fermetures collectives de moyenne importance.

■ Les **cartes magnétiques** sont utilisées par de grosses sociétés, car elles permettent de gérer l'entrée et la sortie du personnel de différentes façons (par exemple, possibilité de ne laisser passer que certains services de personnel, gérance des heures d'entrée et de sortie du personnel, distinction des accès).

De plus, il est possible de programmer ou d'annuler autant de cartes que nécessaire à tout moment. Ce système gère souvent plusieurs ouvertures simultanément, ce qui oblige un câblage imposant, mais l'utilisation s'en trouve fortement simplifiée.

■ Le plus simple à utiliser est certainement le contacteur à clé, car il n'y a ni codage, ni programmation à effectuer. Le câblage sera identique à la clé magnétique.

La radiocommande propose un câblage rapide, une pose simple et une utilisation réduite à sa plus simple expression. Par contre, le codage nécessite une attention particulière.

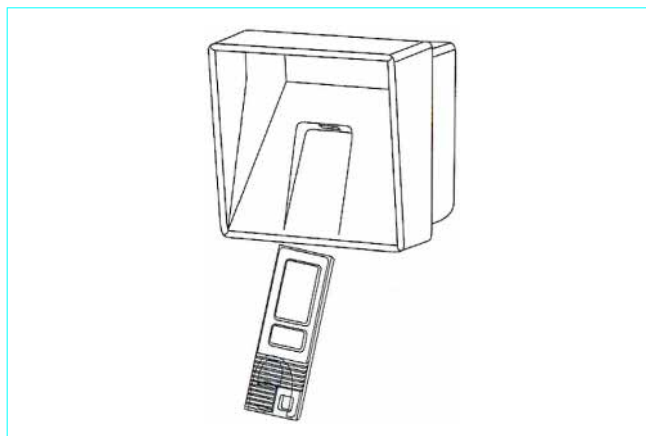


Figure 15 – Clé magnétique

La clé magnétique est un composé des deux premiers systèmes, c'est-à-dire un câblage et une programmation notables. L'utilisation simple est son principal atout.

■ La carte magnétique est la plus difficile à installer du fait d'un câblage important, c'est également le système le plus onéreux, mais celui qui offre le plus de possibilités. L'utilisation est également très simplifiée.

■ Les **coffrets de commande** servent à gérer l'ensemble de l'automatisme ; ils peuvent être alimentés en 12 V, 24 V ou 220 V suivant l'alimentation des moteurs. On peut brancher serrure, clignotant, contacts de sécurité (cellules, barres palpeuses), contacts de mise en marche.

Certains sont équipés d'un réglage de décalage à l'ouverture, d'un coup de bélier (en cas de vent fort), de contacts temporisés pour l'éclairage extérieur et l'ouverture d'un seul battant (passage piétons), mais tous possèdent les réglages suivants : couples, temps d'ouverture, temps de décalage à la fermeture, temps de pose et éventuellement temps d'éclairage. Il est possible de brancher un vidéophone ou un interphone de façon à manœuvrer de l'intérieur de la maison. Grâce à une série de commutateurs, on peut avoir plusieurs programmes : automatiques, semi-automatiques, avec ou sans sécurité.

3.2 Sécurités

Il est fortement conseillé d'installer un **bouton poussoir d'arrêt d'urgence** facilement accessible sur tous types de fermetures automatiques.

Les **portes basculantes débordantes** ne demandent que très peu de systèmes de sécurité ; en effet, une **barre palpeuse** doit être fixée sur le bas de porte. Cette barre est composée d'un bourrelet de caoutchouc de 5 cm d'épaisseur dans lequel est glissé un ruban bilame (figure 16), lui-même relié à une carte électronique qui fournit un contact sec lorsque le bourrelet est comprimé. Ce signal inverse immédiatement le sens du moteur. De ce fait, lorsqu'un objet empêche la fermeture de la porte, celle-ci se rouvre dès que le caoutchouc entre en contact avec quelque chose.

C'est le seul système qui peut s'installer sur ce genre de porte. Il peut également être installé sur le bord avant d'une **porte coulissante**.

Les **portes non débordantes** peuvent être munies du même système, mais on peut également y accoupler des **cellules de sécurité infrarouges** fixées dans les montants gauche et droit de l'ouverture

de baie. D'un côté nous avons la cellule émettrice, de l'autre la cellule réceptrice, le tout situé à 60 cm de haut. Il vaut mieux en installer une paire devant l'ouverture et une paire à 4 m derrière. Ces deux paires sont couplées et raccordées aux sorties sécurité du coffret de commande.

On procède de même lorsque l'on installe deux paires de cellules sur un **portail à double battant**. Ce système offre une grande immunité aux interférences lumineuses. Il existe des cellules de sécurité dites « reflex » ; elles sont composées d'une cellule émettrice et d'un miroir réfléchissant. Ce système est peu coûteux, très facile à installer, mais très sensible aux rayons solaires.

Pour installer des cellules infrarouges sur un **portail coulissant**, on dispose la première paire toujours devant le portail et la deuxième 1 m derrière celui-ci.

Il existe un système de sécurité appelé **boucle magnétique** (figure 17) composé d'un câble électrique multibrins que l'on encastre au sol. Il est connecté à une carte électronique et fournit également un contact sec lorsque une masse métallique passe au dessus.

En sécurité, il est recommandé d'ajouter sur toutes fermetures automatiques un **feu clignotant** ; celui-ci permet de signaler un mouvement de porte et il se déclenche généralement quelques secondes avant la porte. Il est obligatoire sur les fermetures collectives à l'intérieur ainsi qu'à l'extérieur (NF P 25-362).



Figure 16 - Barre palpeuse

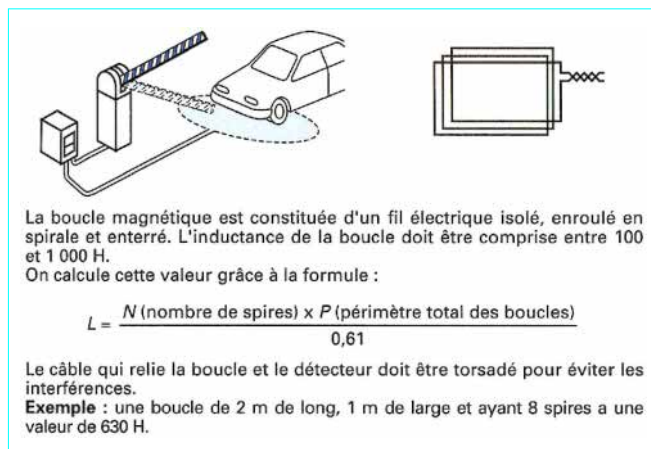


Figure 17 - Boucle magnétique

4. Marché

D'après une étude de marché datant de fin 1994, il ressort que, depuis 1990, 70 % des portes de garage installées sont des portes basculantes débordantes ou non, en bois ou métalliques, 15 % sont des portes ouvrant à la française à double battant, 10 % sont des portes sectionnelles à ouverture coulissante et 5 % sont des portes sectionnelles non débordantes coulissant verticalement. Quant aux portails, 80 % restent à double battant, 15 % sont coulissants et 5 % sont à un seul battant.

De 1980 à 1986, la progression du marché fut de 5 % et ces produits étaient considérés comme un luxe.

De 1986 à 1991, la progression fut de 18 % et l'automatisme devint un produit de confort.

De 1992 à 1994, la situation de crise ralentit la progression à 7 %.

Il semble que cette tendance sera d'autant plus sensible sur le marché de la rénovation.

D'après les sources des fabricants et importateurs, on considère que le pourcentage d'équipements en France reste faible, 5 % environ, par rapport aux Italiens (40 %) et aux Allemands (10 %). Toutefois, on constate une progression de l'ordre de 10 à 14 % en 1995.

Actuellement, cinq marques se partagent 70 % du marché français :

Monseigneur, Faac, Camé, Apprimatic et Siminor.

Les 30 % restant sont partagés par une douzaine de marques dont 95 % sont italiennes. Le marché français est estimé à environ 3 500 000 appareils dans les prochaines années et se répartit comme indiqué sur la figure 18 (d'après les données de la Fédération du Bâtiment, 1995).

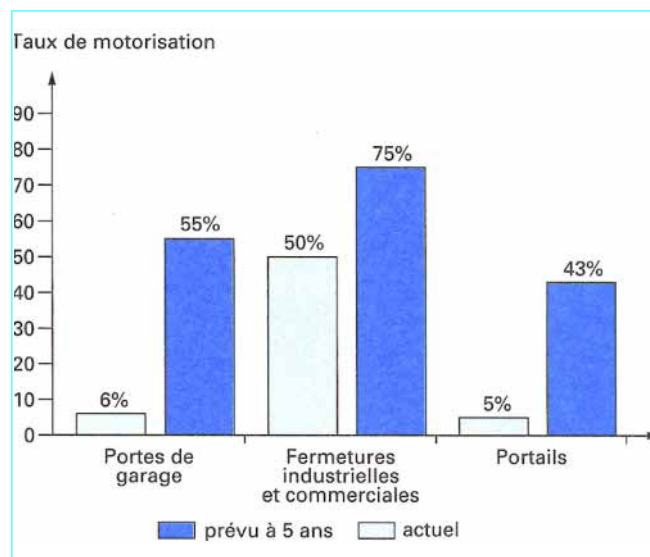


Figure 18 - Taux de motorisation en France prévu pour l'an 2000