

Livre Blanc

Comment se comportent les ventouses électromagnétiques dans le temps?

Une ventouse qui se corrode, est-ce une fatalité?



Aspect esthétique et Force de maintien des ventouses
électromagnétiques en Europe

Vous trouverez dans les pages suivantes, une étude objective, réalisée dans un laboratoire indépendant. Elles se base sur un nombre représentatif de ventouses électromagnétiques, a priori, toutes équivalentes, vendues sur le marché européen du verrouillage de portes.

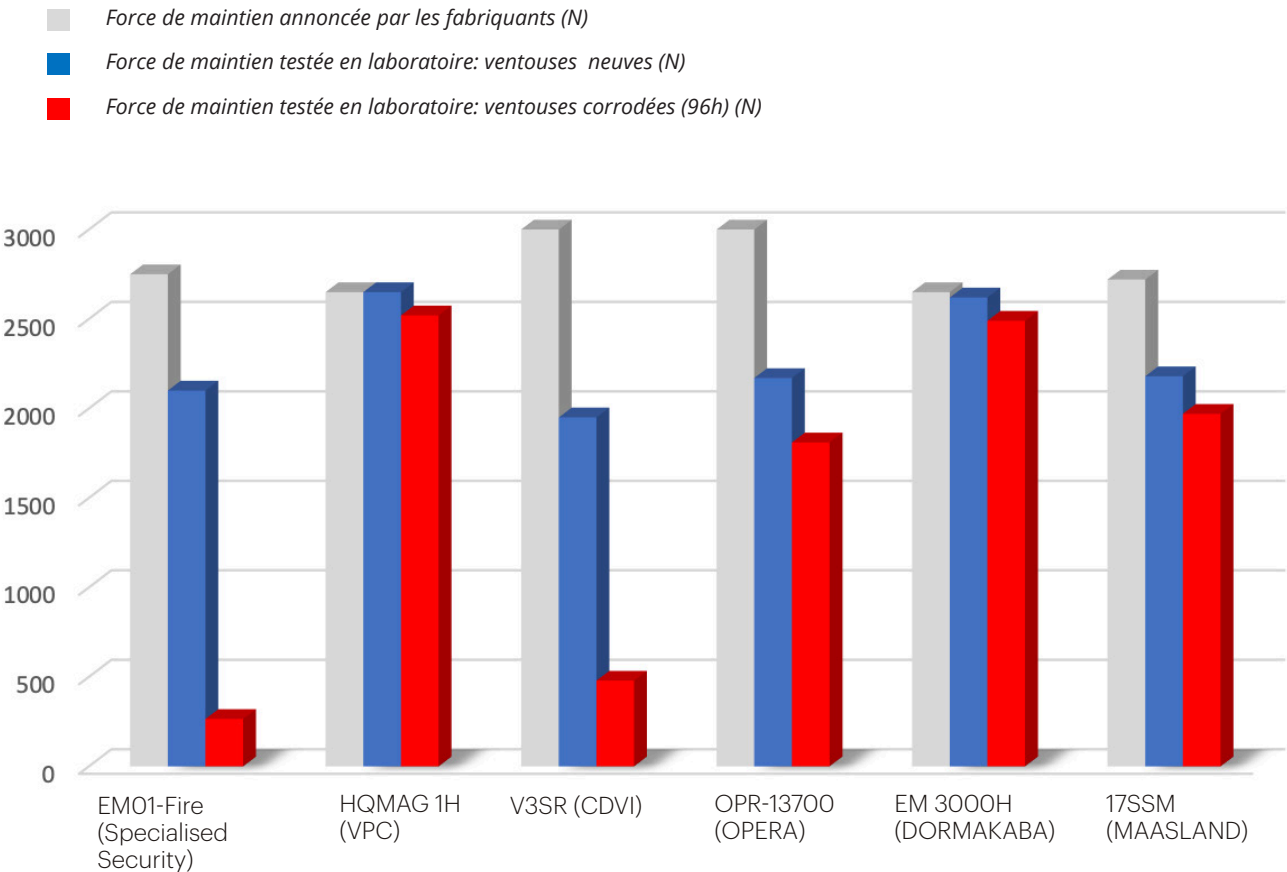
Tableau synthétique des tests réalisés en laboratoire

Laboratoire européen: CSTC – Centre Scientifique et Technique de la Construction

Ventouses électromagnétiques
Apparentes

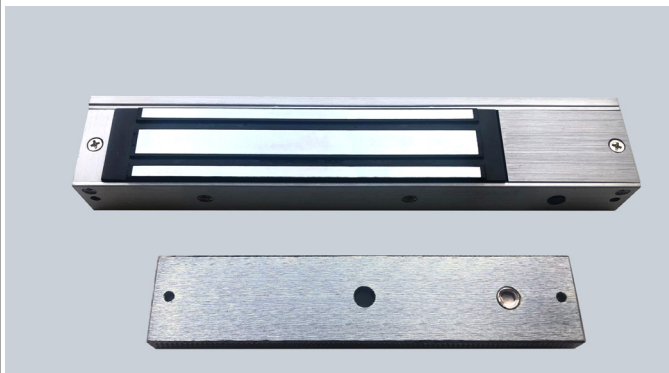
Modèles	Force de maintien annoncée par les fabriquants (N)	Force de maintien testée en laboratoire: Ventouses Neuves (N)	Force de maintien testée en laboratoire: Ventou- ses corrodées (N) (96h)
EM01-Fire (SPECIALISED SECURITY)	2750	2100	265
HQMAG 1H (VPC)	2650	2650	2520
V3SR (CDVI)	3000	1950	479
OPR- 13700 (OPERA)	3000	2170	1810
EM 3000H (DORMAKABA)	2650	2620	2490
17SSM (MAASLAND)	2720	2180	1970

Figure 1: Graphique de la force de maintien annoncée, testée et corrodée des ventouses électromangétiques apparentes



Photos des ventouses électromagnétiques
neuves avant le test de résistance à la corro-
sion:

Photos des ventouses électromagnétiques
après le test de corrosion de 96h,
ISO 9227 / ASTM B 117:



*Tests réalisés au laboratoire CSTC (Centre Scientifique et Technique de la Construction) - BBRI (Belgian Building Research Institute) en octobre 2020
Alimentation: 12 VDC
Vitesse de traction: ~3mm/sec

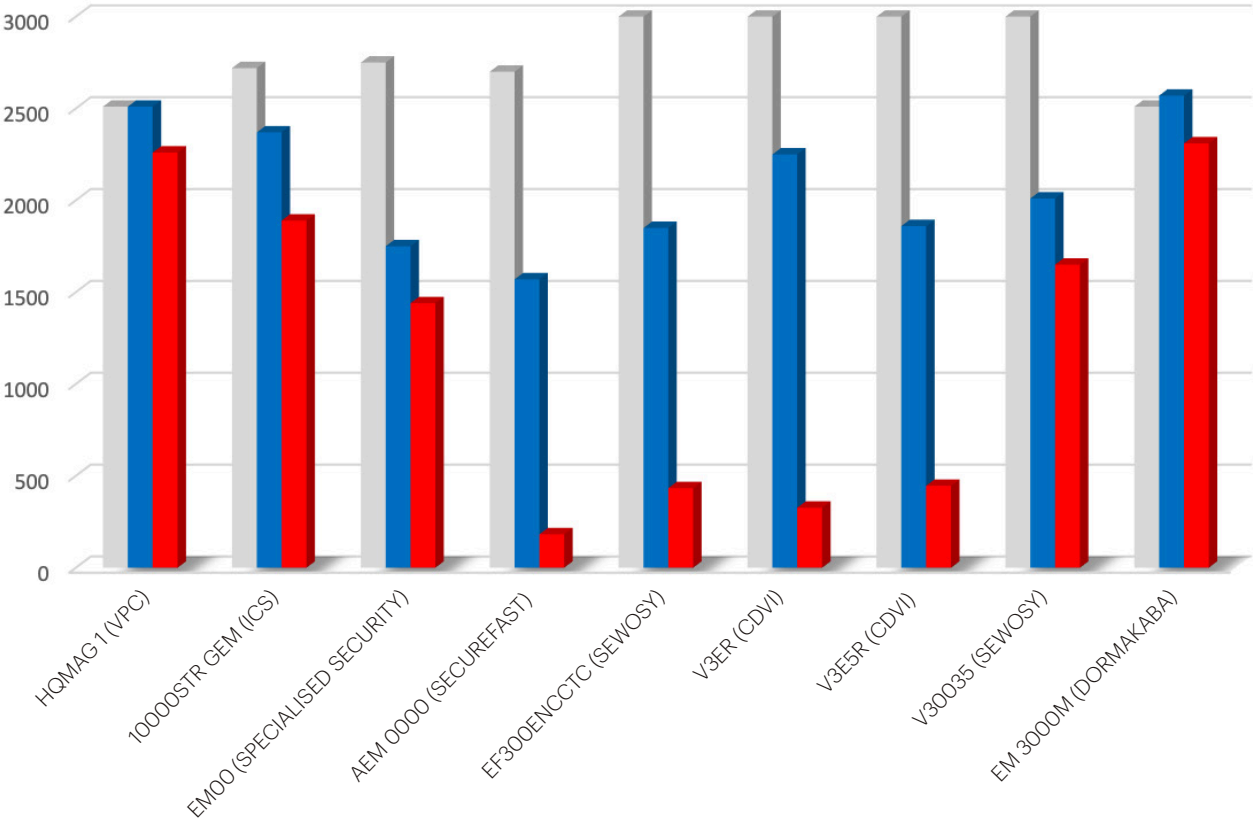
Ventouses électromagnétiques

A mortaiser

Modèles	Force de maintien annoncée par les fabricants (N)	Force de maintien testée en laboratoire: Ventouses Neuves (N)	Force de maintien testée en laboratoire: Ventouses corrodées (N) (96h)
HQMAG 1 (VPC)	2510	2510	2260
10000STR GEM (ICS)	2720	2370	1890
EM00 (SPECIALISED SECURITY)	2750	1750	1440
AEM 10000 (SECUREFAST)	2700	1570	182
EF300ENCCTC (SEWOSY)	3000	1850	433
V3ER (CDVI)	3000	2250	327
V3E35R (CDVI)	3000	1860	446
V30035 (SEWOSY)	3000	2010	1650
EM 3000M (DORMAKABA)	2510	2570	2310

Figure 2: Graphique de la force de maintien annoncée, testée et corrodée des ventouses électromangétiques à mortaiser

- Force de maintien annoncée par les fabricants (N)
- Force de maintien testée en laboratoire: ventouses neuves (N)
- Force de maintien testée en laboratoire: ventouses corrodées (96h) (N)



Normes utilisées pour les tests: ISO 9227, EN 13637 (Chap7)

Livre blanc des ventouses magnétiques en Europe

Un livre blanc est un outil de communication se positionnant comme un guide pratique pour son lecteur. Il répond à une problématique prédéfinie et aide, le lecteur, à opter pour une solution ou à prendre une décision.

Le marché de la ventouse électromagnétique connaît des critiques quant à la réelle sécurité apportée par ce mode de verrouillage. Ce livre blanc a pour vocation de faire la lumière sur cette problématique en analysant un large échantillon de ventouses électromagnétiques.

Pour attester du niveau de qualité, et donc de sécurité, garanti par ces échantillons, cette étude relève, produit par produit, la force de maintien initiale mais aussi la résistance à la corrosion et son impact sur la force de maintien finale de ce panel de ventouses électromagnétiques.

Méthodologie

1. Phase d'approvisionnement

Les ventouses testées proviennent de chez plusieurs distributeurs officiels, situés en Europe. Les modèles « 300Kgf » choisis sont ceux les plus couramment vendus, sur ce marché. Les produits testés n'ont subi aucune manipulation ou modification. Aucun facteur externe intentionnel n'est susceptible d'influencer les résultats des tests.

2. Phase de tests en 3 temps

Les tests se sont déroulés en 3 étapes distinctes, sur deux ventouses identiques de chaque fabricant et/ou distributeur.

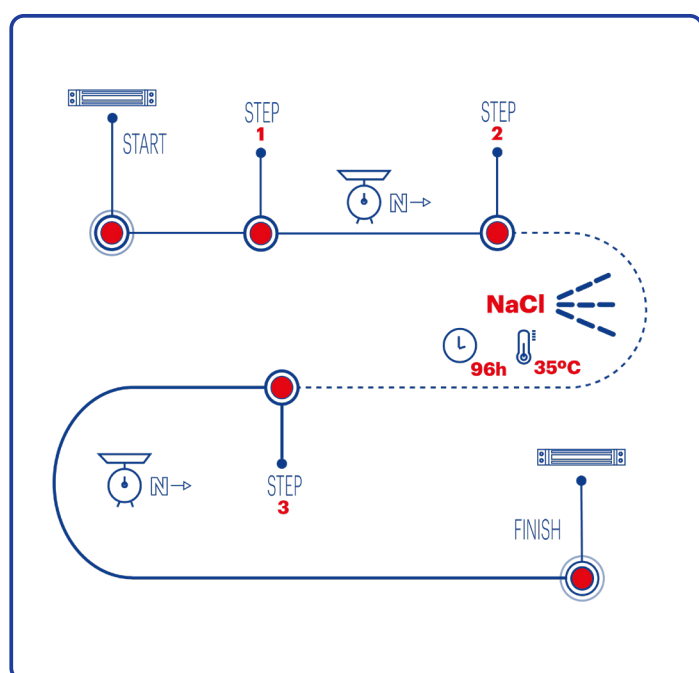
1. Test de la force de maintien sur ventouse neuve: Une première ventouse est testée, NEUVE, sur une machine de test axial, afin de connaître sa résistance maximale.

2. Test de résistance à la corrosion: La même ventouse est soumise à un test au brouillard salin, dans le même laboratoire spécialisé, suivant les normes ASTM B 117 / ISO 9227.

3. Test de la force de maintien sur ventouse ayant préalablement subi un test salin: La ventouse revenant du test salin, représentatif d'un usage en extérieur plus ou moins long, est testée, dans la même machine de test axial. Cela permet d'obtenir la valeur de maintien d'une ventouse oxydée, par le temps ou son environnement.

3. Phase de rédaction

Cette dernière phase s'est, elle aussi, déroulée en 3 temps.



1. Procès-verbaux du laboratoire indépendant:

Le laboratoire a émis les différents procès-verbaux relatifs à chaque produit testé selon la procédure décrite ci-avant.

2. Rédaction du livre blanc:

Ce document, objectif et didactique, existe pour permettre à son lecteur de comprendre les tenants et aboutissants, en matière de sécurité et sureté, des tests effectués en laboratoire.

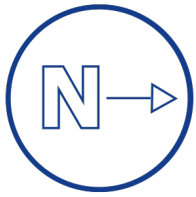
3. Vérification de la conformité légale:

La procédure suivie, tout au long des tests, ainsi que l'ensemble de l'information divulguée par rapport à ces tests, ont été vérifiés et validés par un cabinet d'avocats spécialisé. Le but, une fois encore, est que cette démarche de contrôle du niveau de qualité sur le marché de la ventouse électromagnétique reflète la vérité, toute la vérité et uniquement la vérité!

Phénomènes physiques: interférant dans la qualité du verrouillage d'une ventouse électromagnétique:

1. La force de maintien:

C'est elle qui maintient l'accès verrouillé, à la pose mais aussi dans le temps, si le montage est effectué dans les règles de l'art. Elle dépend, principalement, de la qualité des matériaux utilisés.



Malheureusement, à ce jour (Eté 2020), Il n'existe ni norme, ni texte officiel en Europe. Et ce, bien que des tests normalisés soient couramment réalisés, en usine, et par de nombreux laboratoires, en utilisant une machine à traction axiale.

2. La résistance à la corrosion:

Il s'agit là d'un aspect crucial au bon fonctionnement d'une ventouse.

Une ventouse mal ou non traitée aura, dans un premier temps, une force de maintien quelque peu supérieure à sa normale. Toutefois, très rapidement, celle-ci diminuera, de façon très sensible, lorsque l'oxydation s'attaquera à la planéité des surfaces.



3. Le magnétisme résiduel, ou « rémanence magnétique » :

C'est un défaut insidieux car il n'apparaît qu'après un certain temps. Comment le contourner?



« Le répulseur mécanique »

De nombreuses ventouses, disponibles sur le marché, pallient à ce défaut par l'adjonction d'une petite pastille montée sur la contreplaque et appelée « répulseur ». Néanmoins, en plus de perturber l'équilibre du champ magnétique, celui-ci peut entraîner des conséquences dangereuses. En effet, lorsque ce répulseur, purement mécanique, est devenu inefficace, il ne permet plus de compenser la rémanence magnétique endémique sur ce type de ventouses.

« Le Kick-off »

Il s'agit d'un système de répulseur électronique, invisible, qui est censé compenser une force magnétique résiduelle, d'une valeur forcément aléatoire, par l'effet d'hystérésis d'un courant inverse dont la valeur est déterminée arbitrairement. L'usure ou la détérioration (MTBF) d'un système kick-off, n'étant pas visible, a contrario d'un répulseur mécanique, la ventouse magnétique pourra devenir, subitement, un aimant permanent avec de graves conséquences pour la sûreté des personnes.

« L'absence intrinsèque de rémanence »

Seules les ventouses conçues pour ne présenter, intrinsèquement, aucune rémanence magnétique ne requièrent pas de répulseur mécanique ou électronique (quick-off) pour compenser le magnétisme résiduel. En effet, elles libèrent l'accès, immédiatement, dès la rupture franche de l'alimentation et ce sans la moindre limite dans le temps. (MTBF = ∞)

Conclusion:

Qu'attend-on d'un verrouillage magnétique?

- D'avoir une force de rétention suffisante et au minimum égale à celle annoncée à + ou - 10%
- D'être traitée très efficacement contre la corrosion
- De ne pas présenter de rémanence magnétique même après 35 ans d'utilisation continue.

Les matériaux: la qualité des matières premières est essentielle au bon fonctionnement du produit final

a: La qualité de l'Acier

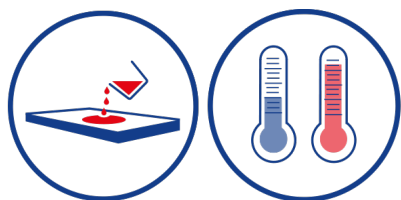
Trouver l'équilibre entre le traitement anticorrosion et la force de rétention

Les types d'aciers et d'alliages sont variables en nombre et qualité à l'infini, ou presque. Le challenge qui se pose dans la conception d'une ventouse est de trouver le bon équilibre entre perméabilité magnétique et résistance à la corrosion. Or, plus un acier est inoxydable, plus il est non magnétique!



Trouver l'alliage qui sera INTRINSEQUEMENT sans magnétisme résiduel

L'acier est également un métal « magnétisable ». Il suffit de placer un outil en acier, comme par exemple un tournevis, sur un aimant permanent pour constater qu'il devient lui aussi un aimant. Dans la conception d'une ventouse électromagnétique, il est primordial pour la sécurité des utilisateurs, d'empêcher que l'acier de la ventouse ou de sa contre-plaque ne devienne un aimant permanent. Seuls des aciers spéciaux et qualitativement supérieurs répondent à ce critère essentiel.



b: La qualité de la Résine

Permettre un large spectre de variations de températures (-60°C à 80°C)

La résine d'une ventouse électromagnétique se doit de résister particulièrement bien aux grands écarts de températures rencontrés sur le terrain. Dans certaines conditions, au soleil du grand sud par exemple, la température d'une ventouse peut dépasser les 80°C. Dans le nord de l'Europe, ou dans des chambres frigorifiques, elle peut descendre à - 60°C. Malgré ces conditions extrêmes, la résine employée ne peut ni se fissurer, ni fondre. A défaut, la conséquence serait de « coller » définitivement la ventouse à sa contreplaque.

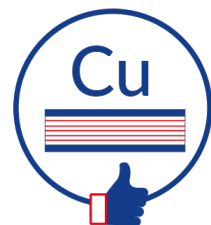
Astuce de conception lors du coulage de la résine

La hauteur de la résine entre les pistes magnétiques est calculée, avec précision, pour que la différence de valeurs entre sa dilatation thermique et celle de l'acier ne détériore jamais la qualité de la ventouse quelles que soient les conditions d'utilisation.

c: La qualité du Cuivre

Obtenir le meilleur rendement possible : Energie consommée vs. Force de maintien générée

Le champ magnétique d'une ventouse est généré par un ou plusieurs bobinages en cuivre. Il est transmis et amplifié par la « structure en E » de l'acier. De la qualité du cuivre dépend le rendement : Energie électrique consommée par rapport à la force de maintien de la contre-plaque.



Ce que tout professionnel du verrouillage se doit de savoir:

Les valeurs de base:

- La ventouse magnétique ayant des origines américaines, sa force était initialement exprimées en livres lbf
- Une lbf vaut 0.453 kgf, une ventouse 1 200 lbf a donc un force de maintien d'environ 540 kgf.
- Un kilogramme force, (Kgf) n'est pas un kilogramme poids (Kg), il est donc plus correct d'employer l'unité de mesure relative aux forces à savoir le Newton.
- 1 Kgf = 9,80N = 2.20 lbf

