

# MAINTENANCE AND REPAIR GUIDE FOR SOLENOID VALVES

by Roland Demonty, Toro

Solenoid valves are one of the most important components of an automatic sprinkler system. They form an interface between the irrigation controller or programmer and the irrigation equipment (sprinklers, drip irrigation...). They are also considered to be a sensitive component because they combine the electrical section (the solenoid or coil) with the hydraulic section (the valve itself).

As it is quite a responsive part, maintenance of the electric valves requires a sound knowledge of the component and the way it works.

## OPERATING PRINCIPLE

This is all about the circulation of water inside the valve, through small holes, between the valve body and the valve bonnet, the two parts being separated by a rubber membrane (Santoprene, EPDM...).

**Closed position.** Under normal operation, if no voltage is applied to the solenoid, then the valve is closed. The water coming from above, under pressure, will circulate inside the valve by passing through small orifices situated on the diaphragm and into the valve bonnet towards the seat of the solenoid. As the solenoid has not been activated, it will drop the plunger and close off the orifice at the outlet further downstream, thus increasing the pressure above the diaphragm. As the diaphragm can move freely within the bonnet, it will be lowered until it sits on the valve seat and thus close off the valve.

**Open position.** When the voltage (24 vac) or a pulse (9vdc) is applied to the solenoid, the plunger is "sucked up", moving it up through the tube and freeing

the flow of water downstream. All of the water located above the diaphragm, ensuring the closure of the valve, is dumped downstream to a lower pressure area. The reduced pressure upstream will, therefore, draw up the plunger and diaphragm, allowing the water to flow into the system towards the sprinklers.

## MAIN CAUSES OF OPERATING PROBLEMS

At the present time, all of the major manufacturers are offering high quality equipment and materials with very few problems affecting the products themselves. Therefore, when a valve does not work properly, then firstly the causes have to be

---

## Guide de maintenance et de dépannage des vannes électriques

Les vannes électriques sont un des éléments les plus importants dans une installation d'arrosage automatique. Elles sont l'interface entre le programmeur d'arrosage et le matériel d'arrosage (arroseurs, goutte-à-goutte...). Elles sont également un élément sensible car elles combinent une partie électrique (le solénoïde ou bobine) et une partie hydraulique (la vanne proprement dite).

En tant qu'élément sensible, la maintenance des vannes électriques requiert une bonne connaissance des éléments constitutifs et du fonctionnement de celles-ci.

### PRINCIPE DE FONCTIONNEMENT

Tout est histoire de circulation de l'eau à l'intérieur de la vanne, au travers de petits orifices, entre le corps et le chapeau, les 2 parties étant séparées par une membrane en caoutchouc (Santoprene, EPDM...).

**Position fermée.** En fonctionnement normal, si aucune tension n'est appliquée au solénoïde, la vanne est fermée. L'eau pro-

venant de l'amont, sous pression, va circuler dans la vanne en passant par des petits orifices situés sur la membrane et dans le chapeau de vanne vers le siège du solénoïde. Le plongeur du solénoïde n'étant pas activé, il va obstruer un orifice d'évacuation vers l'aval et faire monter la pression au-dessus de la membrane. Comme la membrane est mobile dans le chapeau, celle-ci va s'abaisser jusqu'à appuyer sur le siège de membrane et ainsi fermer la vanne.

**Position ouverte.** Lorsqu'une tension (24 vac) ou une impulsion (9 vdc) est appliquée au solénoïde, le plongeur est « aspiré », il remonte dans son tube et libère le passage vers l'aval. Toute l'eau se trouvant au-dessus de la membrane et assurant la fermeture va s'évacuer dans le réseau. La pression de l'amont va donc soulever la membrane et permettre à l'eau de s'écouler dans le réseau vers les arroseurs.

### PRINCIPALES CAUSES DE PROBLÈMES DE FONCTIONNEMENT

À l'heure actuelle, tous les grands fabricants proposent du matériel de qualité avec très peu de problèmes sur les produits proprement dits. Donc, lorsqu'une



© TORO

determined and eliminated one after the other in order to understand and resolve the problem. There can be many causes of the operating problems and they are not always easy to diagnose.

**Water quality.** The impurities circulating around the systems are often the cause of the valve's operating problems. On the systems supplied by city mains water, this is very rare, but with systems supplied from open canals (SCP, BRL..) or by borehole water, it is very often the case that the impurities (sand, debris, mud) block the working of the valves. Attention should also be paid to the quality of the installation itself with the possibility of plastic chips obstructing the valves (or the sprinklers).

This can cause the following problems:

- Clogging the holes
- Blocking the plunger
- Reducing the waterproofness of the membrane.

**Water pressure in the network.** The valves cannot work without water (Obviously!!). It will thus be necessary to ensure that the system is pressurised. Is the flow meter valve opened properly and is there a manual valve upstream in the system?

vanne ne fonctionne pas, il faut d'abord rechercher les causes et les éliminer les unes après les autres, afin de comprendre et de régler le problème.

Les causes de problèmes de fonctionnement peuvent être diverses et ne sont pas faciles à diagnostiquer.

**Qualité de l'eau.** Les impuretés circulant dans les réseaux sont souvent sujettes aux problèmes de non fonctionnement des vannes. Sur des réseaux alimentés en eau de ville, cela est très rare, mais sur des réseaux alimentés par des canaux à ciel ouvert (SCP, BRL, ..) ou par forage, il arrive assez fréquemment que des impuretés (sable, débris, boue) bloquent le fonctionnement des vannes. Il faut également faire attention à la qualité de l'installation proprement dite avec des copeaux de plastique qui peuvent obstruer les vannes (ou les arroseurs).

Cela peut entraîner des problèmes à plusieurs niveaux :

- colmatage des orifices de circulation,
- blocage du plongeur,
- étanchéité de la membrane.

**Pression d'eau dans le réseau.** Sans eau, les vannes ne fonctionnent pas. Il faut donc vérifier que le réseau est bien sous pression. Est-ce que la vanne générale au compteur est bien ouverte, est-ce qu'il y a une vanne manuelle en amont du réseau ?

Une vanne électrique a une plage de pression de fonctionnement, généralement comprise entre 1 et 10 bars, voire 15 bars. Une pression trop faible entraînera des problèmes de fonctionnement.

**Programmateurs.** En fonctionnement automatique, à l'heure programmée, le programmeur va envoyer une tension (entre 25 et 30 vac) ou une impulsion (9 - 12 vdc)

Generally-speaking, a solenoid valve has an operating pressure range of 1 to 10 bar, or even 15 bar. Too low a pressure will cause operating problems.

**Programmer/Controller.** In automatic mode, at a pre-programmed time, the programmer will send a certain voltage (between 25 and 30 vac) or pulse (9 - 12 vdc) to the solenoid in order to energize it. The programmer itself could have a problem with its operation, but more often than not it is a user problem (set at the OFF position, poor programming). Check everything before deciding to dismantle the valve.

**Solenoid or coil.** In the solenoid there is a movable plunger with a spring. This, in fact, is the key element of the valve. To become active, it must receive a certain voltage (24 vac) or a 9 vdc pulse.

In an installation with a 24 vac programmer, the voltage arrives via two wires (control cable and common wiring). If one of the 2 is disconnected or if there is a bad connection with the coil wires, the valve will not open. In order to check whether the voltage is actually reaching the solenoid, then the unit can be started manually from the programmer, by using a simple voltmeter set to alternating current. The measured voltage should fall within the range of 19 - 24 vac.

In an installation where the valves are supplied through a waterproof battery-powered programmer, it is generally situated near the valves, behind the inspection cover. It is important to pay attention because, unlike the 24 vac, the polarity has to be complied with (generally speaking the wires of the programmer and the coil are black and red). To find out whether the 9 vdc coil is operating correctly, a rectangular 9-volt battery is used on the coil wires (red wire on + and black wire on - to open, the opposite to close). When applying the battery to the wires, you will hear a characteristic "click" indicating that the plunger has moved.

## OPERATING PROBLEMS

Confirmed operating problems can be summed up as follows: either the valve does not open (no water reaching the sprinklers) or it does not close (the sprinklers continue to irrigate).

**The valve does not open.** Before dismantling the valve, the points to be checked as a priority are:

- a. Check that the system is pressurised
- b. Check that there is no manual valve closed upstream (water meter outlet or shut-off valve)

vers le solénoïde afin de l'activer. Le programmeur lui-même peut avoir un problème de fonctionnement mais beaucoup plus souvent il s'agit d'un problème d'utilisation (position OFF, mauvaise programmation).

À vérifier avant toute intervention sur les vannes.

**Solénoïde ou bobine.** Dans le solénoïde, il y a un plongeur mobile avec un petit ressort. C'est la pièce maîtresse de la vanne. Pour être activé, il doit recevoir une certaine tension (24 vac) ou une impulsion (9 vdc).

Dans une installation avec un programmeur 24 vac, la tension arrive par 2 fils (commande et commun). Si l'un des deux est débranché ou s'il y a une mauvaise connexion avec les fils de la bobine, la vanne ne s'ouvre pas. Afin de vérifier si la tension arrive bien au solénoïde, il suffit de lancer la station manuellement au niveau du programmeur et d'utiliser un simple multimètre réglé en alternatif. La tension mesurée doit être comprise entre 19 - 24 vac.

Dans une installation où les vannes sont alimentées par un programmeur étanche à piles, le programmeur se situe généralement à proximité des vannes, dans le regard. Faire attention au câblage car, contrairement au 24 vac, il y a une polarité à respecter (généralement les fils du programmeur et de la bobine sont noir et rouge). Pour savoir si une bobine 9 vdc fonctionne correctement, utiliser une pile rectangulaire 9 volts sur les fils de la bobine (fil rouge sur + et fil noir sur - pour ouvrir, l'inverse pour fermer). En appliquant la pile sur les fils, vous entendez un « clac » caractéristique indiquant la mobilité du plongeur.

## PROBLÈMES DE FONCTIONNEMENT


Lorsque l'on constate des problèmes de fonctionnement, cela se résume soit à la vanne qui ne s'ouvre pas (pas d'eau aux arroseurs), soit qui ne se ferme pas (les arroseurs continuent à fonctionner).

**La vanne ne s'ouvre pas.** Avant de démonter la vanne, il faut en priorité :

- vérifier qu'il y a de la pression dans le réseau ;
  - vérifier qu'il n'y a pas de vanne manuelle fermée en amont (sortie du compteur ou vanne d'isolement) ;
  - vérifier le sens de montage de la vanne et respecter la flèche, gravée sur le corps, indiquant le sens d'écoulement de l'eau ;
  - éliminer le programmeur comme cause du problème. Est-il bien alimenté, position ON ou AUTO, vérifier la programmation, lancer une station en manuel et vérifier avec un multimètre s'il y a une tension de 25 - 30 volts sur le bornier de la voie ;
  - vérifier le solénoïde. Est-ce que les fils d'alimentation sont bien connectés (éviter les dominos!), est-ce que la polarité est bien respectée (programmeur à piles), vérifier la tension provenant du programmeur avec le multimètre.
- Lorsque tous les points ci-dessus ont été vérifiés, on peut se concentrer sur la vanne électrique :
- si la vanne est équipée d'un régulateur de débit, vérifier que celui-ci n'est pas vissé à fond, faisant ainsi office de vanne manuelle. À dévisser complètement et donner 2-3 tours de vissage ;



MAIN PROBLEMS AND POSSIBLE SOLUTIONS Principaux problèmes et solutions possibles	
THE VALVE DOES NOT OPEN La vanne ne s'ouvre pas	
POSSIBLE CAUSES Causes possibles	TO BE CHECKED À vérifier
MANUAL VALVE CLOSED UPSTREAM (METER) Vanne manuelle fermée en amont (compteur)	TO BE CHECKED À vérifier
VALVE ASSEMBLED WRONGLY Vanne montée à l'envers	CHECK THE DIRECTION OF FLOW IN THE VALVE BODY Vérifier le sens d'écoulement sur le corps de la vanne
SOLENOID DOES NOT WORK Solénoïde non activé	PROGRAMMER - MANUAL TEST Programmeur - Essai manuel
DEFECTIVE COIL Bobine défectueuse	CHECK THE RESISTANCE WITH A VOLTMMETER (IT SHOULD BE 10-30 OHMS) Vérifier la résistance à l'aide d'un multimètre (doit être de 10-30 ohms)
FLOW CONTROL CLOSED Contrôle de débit fermé	OPEN COMPLETELY AND THEN TIGHTEN 2-3 TURNS À ouvrir complètement et ensuite visser de 2-3 tours
INTERNAL ORIFICES CLOGGED Orifices internes colmatés	DISASSEMBLE THE VALVE AND BLOW THROUGH THE ORIFICES Démonter la vanne et souffler les orifices de communication
PLUNGER BLOCKED BY IMPURITIES (GRAINS OF SAND) BROKEN SPRING, DAMAGED PLUNGER TUBE. Plongeur bloqué par impuretés (grains de sable), ressort cassé, tube plongeur abimé	DISASSEMBLE THE COIL AND CHECK THAT THE PLUNGER IS FREE Démonter la bobine et vérifier que le plongeur est libre
THE VALVE DOES NOT CLOSE La vanne ne se ferme pas	
POSSIBLE CAUSES Causes possibles	TO BE CHECKED À vérifier
SOLENOID IS ALWAYS ENERGISED Solénoïde toujours alimenté	PROGRAMMER - PUT IN THE OFF POSITION Programmeur - Mise sur OFF
SOLENOID OPENS MANUALLY Solénoïde ouvert manuellement	TIGHTEN ¼ OF A TURN À resserrer d'1/4 de tour
UPPER CHAMBER DOES NOT FILL UP Chambre supérieure ne se remplit pas	CLOGGING OF THE DIAPHRAGM FILTER, ORIFICE BLOCKED Colmatage filtre membrane, orifice de passage bouché
IMPURITIES ON THE DIAPHRAGM SEAT PREVENTING THE DIAPHRAGM FROM POSITIONING PROPERLY Impuretés sur le siège de la membrane empêchant la membrane de bien se positionner	DISMANTLE THE VALVE AND CHECK THE SEAT Démonter la vanne et vérifier le siège
DIAPHRAGM IS TORN Membrane déchirée	CHECK THE DIAPHRAGM AND REPLACE IT Vérifier la membrane et la remplacer








**OLSON  
IRRIGATION  
SYSTEMS**

*Irrigating with Conservation in Mind*

**Emitters  
Micro-Spray  
E-Z EII®  
Filters**

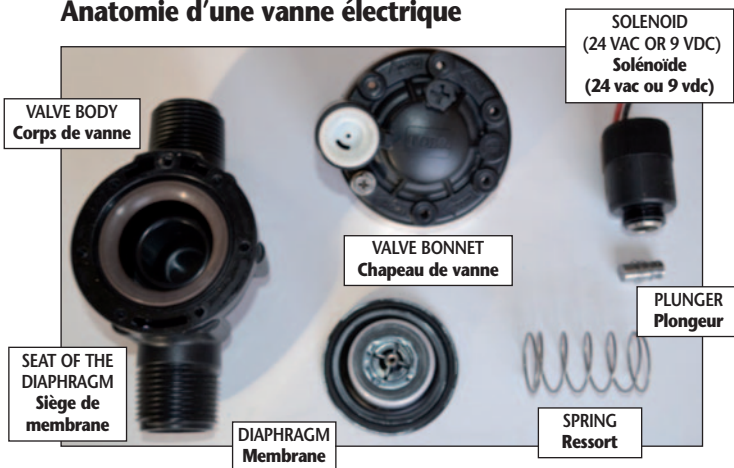
10910 Wheatlands Ave.  
Santee, CA 92071  
(619) 562-3100  
800 77OLSON  
FAX: 619 562-2724  
[www.olsonirrigation.com](http://www.olsonirrigation.com)



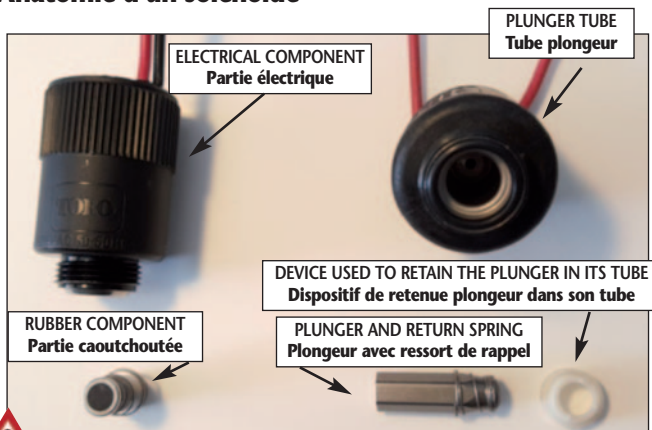





**B.J. Lamy International**  
12 rue d'Italie  
13100 Aix-en-Provence  
France  
Phone: +33 (0) 442 91 28 91  
Fax: +33 (0) 442 27 53 26

## COMPONENTS OF THE SOLENOID VALVE Anatomie d'une vanne électrique



## COMPONENTS OF A SOLENOID Anatomie d'un solénoïde



**PAY ATTENTION TO THE WAY IN WHICH THE PLUNGER IS FITTED, AS THE RUBBER SECTION SHOULD ALWAYS BE VISIBLE. Attention au sens d'introduction du plongeur dans le solénoïde, la partie caoutchoutée doit TOUJOURS être visible.**

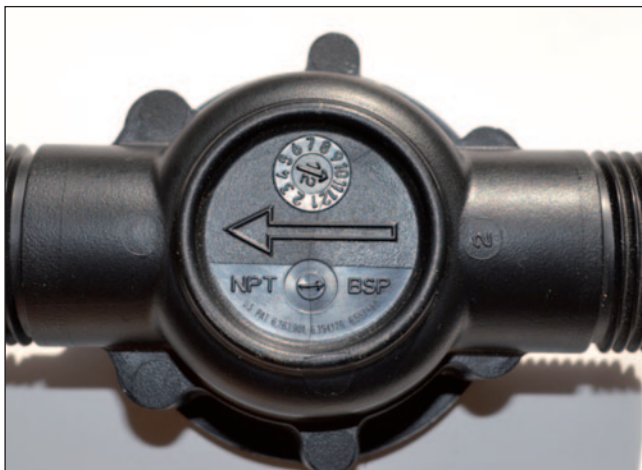
## MAINTENANCE OF THE SOLENOID VALVES Maintenance des vannes électriques



### FOLLOW THE ARROW !! Suivez la flèche !!

There is a correct and incorrect way of assembling the valve. There is always an arrow on the body indicating the direction of flow of the water. This absolutely must be complied with.

Une vanne a un sens de montage. Il y a toujours une flèche sur le corps indiquant le sens d'écoulement de l'eau. À respecter absolument !



- c. Check that the valve is assembled properly and follow the arrows, marked on the valve body, indicating the direction of flow of the water.
- d. Eliminate the possibility of the programmer being the cause of the problem. Is it being supplied properly, is it in the ON or OFF position, check the programming, start a unit manually and check with a voltmeter that the voltage falls within the range of 25 - 30 volts at the block terminal.
- e. Check the solenoid. Are the feed wires properly connected (to prevent a domino effect), is the polarity being respected (battery-powered programmer); check the voltage coming from the programmer with a voltmeter.

When all the above points have been checked, it will be possible to concentrate on the solenoid valve itself:

- a. If the valve is fitted with a flow controller, it is important to ensure that it is not screwed down too tightly, making it act as a manual valve. It has to be loosened completely and given 2-3 turns with the screwdriver.
- b. Open the valve manually by turning the solenoid a quarter of a turn or by using the drain plug.
- c. Check the resistance of the coil (voltmeter in the Ohmmeter position). The resistance should be around 10-30 Ohms.
- d. Loosen the solenoid and check that the plunger can be moved, that the spring is not broken and that there is no impurity blocking the seat.
- e. Disassemble the valve bonnet and check it, blow through the orifices. It is important to check the orifices next to the solenoid.

### *The valve does not close:*

- a. Check that there are no stations in operation (programmed or manual) near the programmer.
- b. Is the solenoid screwed down properly (but not too tightly). Opening it manually a quarter of a turn will not produce any water leakage on the outside and, therefore, it is difficult to spot.
- c. Ensure that nothing is blocking the plunger in the upper position, preventing it from closing the flow channel.
- d. Disassemble the valve bonnet and check it, blow through the orifices. It is important to check the orifices near the diaphragm.
- e. Check the diaphragm; if it is damaged or pierced, the valve will not close.
- f. Check that there is no impurity on the seat of the diaphragm, preventing it from forming a good watertight seal.

## MAINTENANCE OF THE SOLENOID VALVES Maintenance des vannes électriques

- ouvrir la vanne manuellement en tournant le solénoïde d'¼ de tour ou en utilisant la vis de purge ;
- vérifier la résistance de la bobine (multimètre en position Ohmmètre). La résistance doit être comprise en 10-30 Ohms ;
- dévisser le solénoïde et vérifier que le plongeur est mobile, que le ressort n'est pas cassé et qu'aucune impureté ne le bloque dans son logement ;
- démonter le chapeau de vanne et vérifier, souffler tous les orifices de circulation. Vérifier en priorité les orifices au niveau du solénoïde.

### La vanne ne se ferme pas :

- vérifier qu'il n'y a pas de stations en fonctionnement (programme ou manuel) au niveau du programmateur ;
- est-ce que le solénoïde est bien serré (mais pas trop quand même). L'ouverture manuelle par ¼ de tour n'entraîne aucune fuite d'eau à l'extérieur et est donc difficile à voir ;
- vérifier que rien ne bloque le plongeur en position haute, l'empêchant de fermer le canal d'évacuation ;
- démonter le chapeau de vanne et vérifier, souffler tous les orifices de circulation. Vérifier en priorité l'orifice au niveau de la membrane ;
- vérifier la membrane, si celle-ci est abîmée ou percée, la vanne ne se ferme pas ;
- vérifier qu'aucune impureté ne se trouve sur le siège de la membrane empêchant celle-ci d'assurer une bonne étanchéité. ■

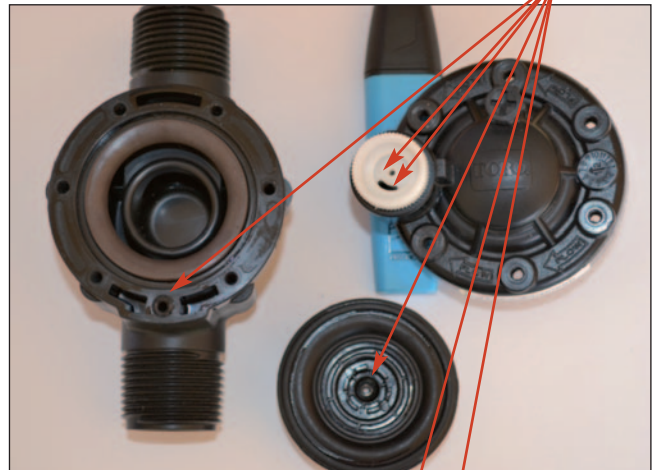


### BEWARE OF CLOGGING !! Attention au bouchage !!

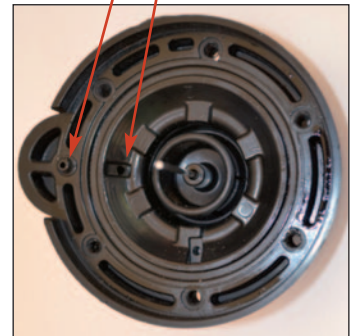
The water circulates around the valve, passing through small orifices which can become clogged and thus lead to the valve malfunctioning (not opening or closing, depending on which orifice is blocked).

If there should be a problem, check the following:

L'eau circule dans la vanne en passant au travers de petits orifices qui peuvent être sujets au bouchage et donc entraîner un dysfonctionnement de la vanne (non ouverture ou non fermeture selon l'orifice bouché). À vérifier en cas de problème.



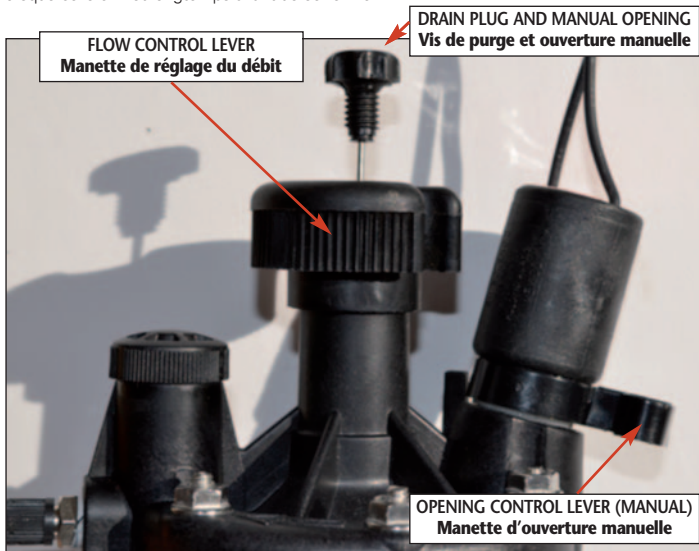
VALVE BONNET  
Chapeau de vanne



## ADJUSTING THE FLOW AND MANUAL OPENING Réglage du débit et ouverture manuelle

Some solenoid valves are fitted with a flow control device, used when the flow is quite weak (Drip Irrigation) so as to ensure that the valve closes properly, especially when it takes a long time to close.

Certaines vannes électriques sont équipées d'un dispositif de réglage du débit, utilisé en cas de débit assez faible (goutte-à-goutte) afin d'assurer une bonne fermeture de la vanne, surtout lorsque celle-ci met longtemps avant de se fermer.



THIS DEVICE CAN ACT AS A "MANUAL VALVE" AND, IF TIGHTENED TOO MUCH, IT CAN PREVENT THE VALVE FROM OPENING.

Ce dispositif peut faire office de « vanne manuelle » et, vissé à fond, empêcher la vanne de s'ouvrir.

The solenoid valves can be opened manually, often in 2 different ways:

- By turning the solenoid ¼ of a turn, using the small lever. The advantage is that you avoid the problem of water flowing into the inspection chamber.

- By loosening the drain plug located at the top of the flow control. In this case, the water escapes through this hole and flows into the inspection chamber. It can also be used to drain the pump in the winter.

Les vannes électriques peuvent être ouvertes manuellement, souvent de 2 façons différentes :

- en tournant le solénoïde d'un ¼ de tour grâce à la petite manette. L'avantage est qu'il n'y a pas d'écoulement d'eau dans le regard ;

- en dévissant la vis de purge qui se trouve au sommet du contrôle de débit. Dans ce cas, de l'eau s'échappe par cette vis et s'écoule dans le regard. Utilisé également pour purger la vanne en hiver.



BY TURNING THE SOLENOID ¼ OF A TURN, THE VALVE WILL ALWAYS REMAIN OPEN. CHECK IF THE VALVE DOES NOT CLOSE.

En tournant le solénoïde d'un ¼ de tour, la vanne reste toujours ouverte. À vérifier en cas de problème de non-fermeture de la vanne.