

Arrosage

Alimentation en eau domestique

Déterminer une pompe en quatre étapes

- Étape 1 - **Le débit** _____ pages 4 à 5
- Étape 2 - **La pression** _____ pages 6 à 9
- Étape 3 - **Le choix de la pompe** _____ page 10
- Étape 4 - **De la pompe au surpresseur**
Le choix des équipements _____ pages 11 à 16





En m³/h ou en l/min :

• 1 m³/h = 16,6 l/min

• 100 l/min = 6 m³/h

C'est le volume horaire d'eau maximum nécessaire au bon fonctionnement de l'installation. Il dépend des consommations d'eau journalières.

CONSOMMATIONS JOURNALIÈRES

Installations domestiques

Consommations (litres/jour)

- Par personne 200 l/j
- Pelouse (I) 8 l/m²/j
- Jardin (I) 6 l/m²/j

(I) Remarque concernant la pelouse et le jardin :
il faut faire le calcul suivant avec le ou les plus grand(s) secteur(s) d'arrosage fonctionnant ensemble. Par exemple, si la surface totale de la pelouse est de 2000 m² et qu'elle est divisée en cinq parties arrosées successivement : deux secteurs de 300 m², deux secteurs de 450 m² et un secteur de 500 m² ; nous utiliserons 500 m².

Installations agricoles

Consommations journalières des principales espèces en litres
(nettoyage des locaux compris)

- 1 vache laitière 140
- 1 bovin adulte 60
- 1 brebis ou chèvre 8
- 1 truie en gestation 20
- 1 truie allaitant 30
- 1 porc à l'engrais 10
- 1 porc au sérum 20
- 1 cheval 60
- 100 poulets 12
- 100 poules 40
- 100 poules en batterie 60
- 100 lapins 40

Par expérience, nous savons que le débit qui nous permettra de déterminer la pompe correspond au tiers de la consommation journalière :

$$\text{Débit (en litres/heure)} = \frac{\text{Consommation journalière}}{3}$$

→ Étape 1 - Le débit (suite)

→ **Exemple 1** - Maison individuelle habitée par cinq personnes, pelouse avec secteur d'arrosage maximum de 500 m² et jardin de 200 m².

■ Personnes — 200 x 5 = 1 000

■ Pelouse — 8 x 500 = 4 000

■ Jardin — 6 x 200 = 1 200

TOTAL ————— = 6 200

$$\text{Débit instantané} = \frac{6\,200}{3} = 2\,066 \text{ l/h} = \mathbf{2,07 \text{ m}^3/\text{h}}$$

→ **Exemple 2** - Ferme habitée par huit personnes, jardin de 300 m², élevage de 50 vaches laitières.

■ Personnes — 200 x 8 = 1 600

■ Jardin — 6 x 300 = 1 800

■ Vaches — 140 x 50 = 7 000

TOTAL ————— = 10 400

$$\text{Débit instantané} = \frac{10\,400}{3} = 3\,466 \text{ l/h} = \mathbf{3,5 \text{ m}^3/\text{h}}$$



en savoir plus

Méthode de calcul du débit pour le collectif.

→ Étape 2 - La pression

Le rôle de la pression est triple :

- 1 Elle permet de vaincre un dénivelé éventuel.
- 2 Il faut une pression suffisante pour un bon fonctionnement des douches, asperseurs, robinets...
- 3 C'est le "moteur" de l'eau, elle sert à son transport dans les canalisations.

Rappel : 1 kg de pression = 1 bar = 10 mCE (mètre de colonne d'eau).

Pour la déterminer, il faut donc calculer et ajouter trois éléments :

- 1 Le **dénivelé** est un consommateur direct de pression ; par exemple, pour vaincre 25 mètres de dénivelé, il faut consommer 2,5 bars de pression.
- 2 Un robinet ordinaire a besoin de 1 bar de pression pour fonctionner correctement, une douche, de 2 à 3 bars, un asperseur de 3 bars (ou plus)... C'est ce que l'on appelle la **pression utile**.



- 3 Le transport de l'eau entraîne des frottements dans la tuyauterie qui consomment une partie de la pression fournie par la pompe : ce sont les **pertes de charge** ; plus le tuyau est petit, plus les pertes de charge sont élevées (voir le détail du calcul page suivante).



La somme de ces trois éléments s'appelle la HMT ou Hauteur Manométrique Totale.

$$\text{HMT} = \text{1 dénivelé} + \text{2 pression utile} + \text{3 pertes de charge}$$

→ Étape 2 - La pression (suite)

Les pertes de charge.

Pour calculer la perte de charge totale d'une installation et le diamètre du tuyau, deux informations sont indispensables :

- Le débit
- La longueur totale de la canalisation

Il suffit ensuite d'utiliser le tableau suivant où les pertes de charges sont données en cm/m.

Si les pertes de charge dépassent 5 à 10 m ou si elles se trouvent dans la partie grisée du tableau, il faut choisir un tuyau d'un diamètre plus important.

Débit en m ³ /h	Diamètre tuyauterie					
	25	32	40	50	63	75
	20/27 3/4"	26/34 1"	33/42 1"1/4	40/49 1"1/2	50/60 2"	66/76 2"1/2
1	8,0	2,1	0,5	0,2		
1,5	17,0	5,0	1,0	0,5	0,1	
2		9,0	2,0	0,9	0,3	
3			4,5	2,2	0,6	0,1
4		32,0	7,6	3,5	1,0	0,2
5			13,0	6,0	1,8	0,4
6				8,0	2,5	0,5
7			25,0		3,5	0,7
8				14,0	4,5	1,0
9					5,7	1,2
10				23,0	7,0	1,5

Ces valeurs sont surestimées pour tenir compte des coudes, clapets, vannes...

→ **Exemple 1** - Un débit de 2 m³/h dans un PE de 32 de 135 m de long.
9 cm/m x 135 = 1 215 cm = **12,15 m** → **Tuyau trop petit !**

Avec un PE de 40, cela donne :
2 cm/m x 135 = 270 cm = **2,70 m**

→ **Exemple 2** - Un débit de 3,5 m³/h dans un tuyau de DN 40 de 150 m de long.

Pour la perte de charge, prendre une valeur intermédiaire entre 2,2 cm/m et 3,5 cm/m :

$$\frac{2,2 + 3,5}{2} = 2,85 \text{ cm/m}$$

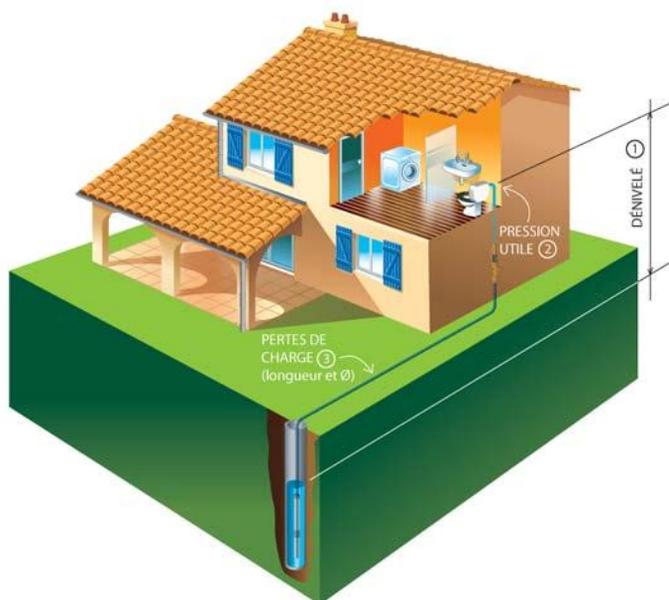
2,85 cm/m x 150 = 427 cm = **4,3 m**

en savoir plus

Tableau de correspondance des diamètres.



1 - Avec une pompe immergée pour puits ou forage

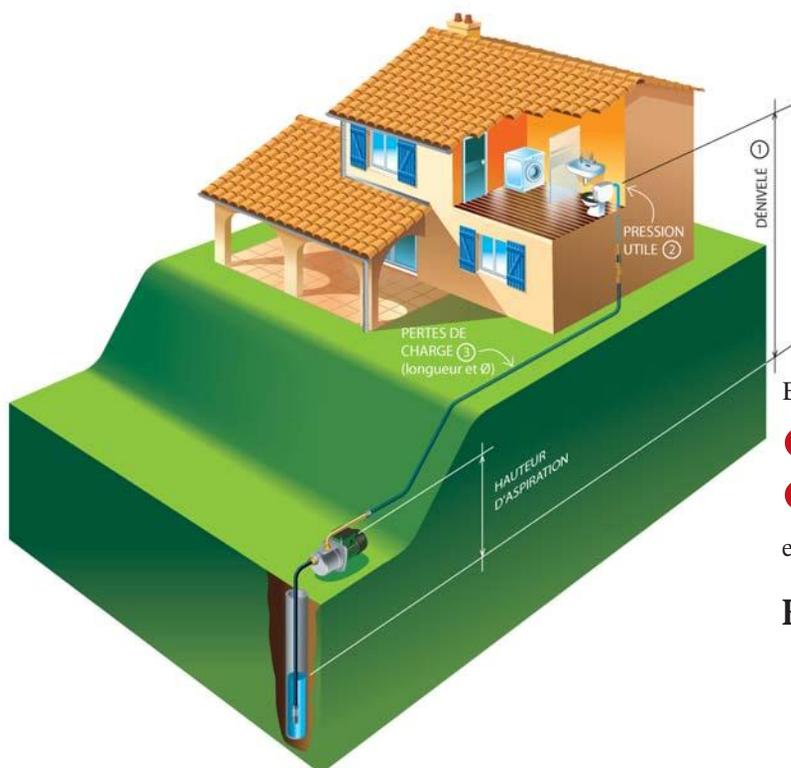


Exemple :

- ❶ 18 m de dénivelé,
- ❷ pression utile souhaitée 2 bars ou 20 m
- et ❸ pertes de charge 4 m.

$$\text{HMT} = \text{❶ } 18 + \text{❷ } 20 + \text{❸ } 4 = 42 \text{ m}$$

2 - Avec une pompe de surface aspirant dans un puits ou un réservoir enterré



Exemple :

- ❶ 6 m de dénivelé,
- ❷ pression utile souhaitée 3 bars ou 30 m
- et ❸ pertes de charge 5 m.

$$\text{HMT} = \text{❶ } 6 + \text{❷ } 30 + \text{❸ } 5 = 41 \text{ m}$$

Hauteur d'aspiration maximum d'une pompe.

→ Étape 2 - La pression (suite)

3 - Pompe en charge sur l'eau de la ville

Nous avons ici un paramètre supplémentaire : la pression d'eau de ville minimum disponible. Il faut le soustraire à tout le reste, ce qui donne :

$HMT = \text{① dénivelé} + \text{② pression utile} + \text{③ pertes de charge} - \text{④ pression d'eau de ville mini}$



Exemple :

- ① 3 m de dénivelé,
- ② pression utile souhaitée 3 bars ou 30 m,
- ③ pertes de charge 2 m et pression d'eau de ville insuffisante de 0,8 bar ou 8 m.

$$HMT = \text{① } 3 + \text{② } 30 + \text{③ } 2 - \text{④ } 8 = 27 \text{ m}$$

Remarque :

Lorsque la pression d'eau de ville est très faible et/ou son débit insuffisant (installations vétustes, petits diamètres de tuyauterie...),

il faut passer par une bêche de disconnexion comme ci-dessous.

Le paramètre "Pression eau de ville mini" disparaît donc du calcul de HMT.



Avec une pompe de surface (comme ci-dessus) ou avec une pompe immergée.

→ Étape 3 - Le choix de la pompe

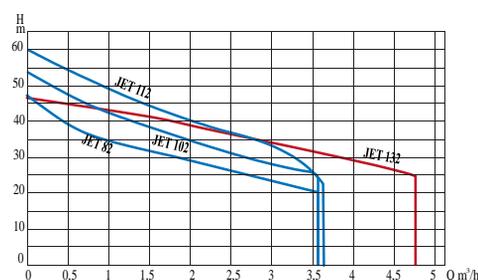
Pompe de surface ou pompe immergée ?

Lorsque le niveau de l'eau dans le puits, le forage, la réserve... est à plus de 8 m, c'est la pompe immergée qui est obligatoire. A moins de 8 m, il est possible de choisir l'une ou l'autre.

Le bon choix.

Il faut veiller à situer le fonctionnement dans la partie centrale de la courbe en évitant les extrêmes.

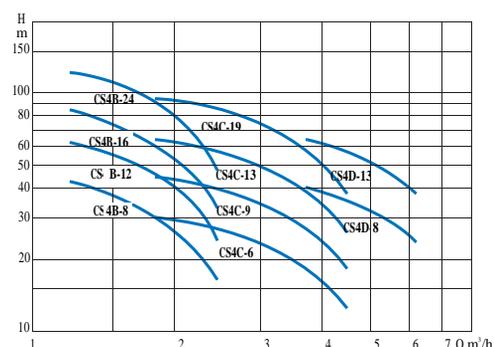
Débit en m ³ /h	Q (m ³ /h)								
	0	0,6	1,2	1,8	2,4	3	3,6	4,2	4,8
JET 82	47	40	34	30	26	23	20		
JET 102	54	47	41	36	32	28	25		
JET 112	60	54	47	43	38	35	22		
JET 132	48	45	43	40	37	35	32	30	27



→ Exemple 1 - 2 m³/h à 3,5 bars (35 m) → choisir une JET 102

→ Exemple 2 - 3 m³/h à 3 bars (30 m) → choisir une JET 132

Débit	Q (m ³ /h)								
	0	0,9	1,2	1,8	2,4	3	3,6	4,2	4,8
	Q (l/min)								
	0	15	20	30	40	50	60	70	80
CS4 B-8	49,6	45,8	41,5	30,6	16				
CS4 B-12	74,4	71,8	62,3	45,8	24				
CS4 B-16	92,2	91,5	83	61	32				
CS4 B-24	148,8	137,3	124,6	91,7	48				
CS4 C-6	33	-	-	29,4	26,4	22,7	18,5	13,2	
CS4 C-9	49,5	-	-	44	39,6	34	27,7	19,8	
CS4 C-13	71,5	-	-	63,7	57,2	49,2	40	28,6	
CS4 C-19	104,5	-	-	93	83,6	71,8	58,5	41,8	
CS4 D-8	48	-	-	-	44	42	40	36	32,5
CS4 D-13	78	-	-	-	71,5	68,3	64,6	59	52,6



→ Exemple 1 - 2,5 m³/h à 5 bars (50 m) → choisir une CS4 C-13

→ Exemple 2 - 4 m³/h à 6 bars (60 m) → choisir une CS4 D-13

Hauteur d'aspiration et cavitation. ● Pompes auto-amorçantes ou pas ?

→ Étape 4 - Le choix des équipements

La sécurité électrique.

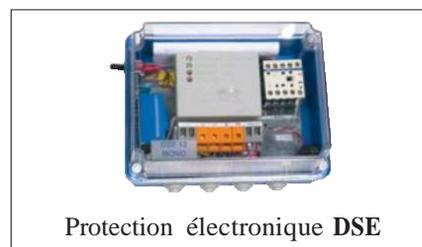
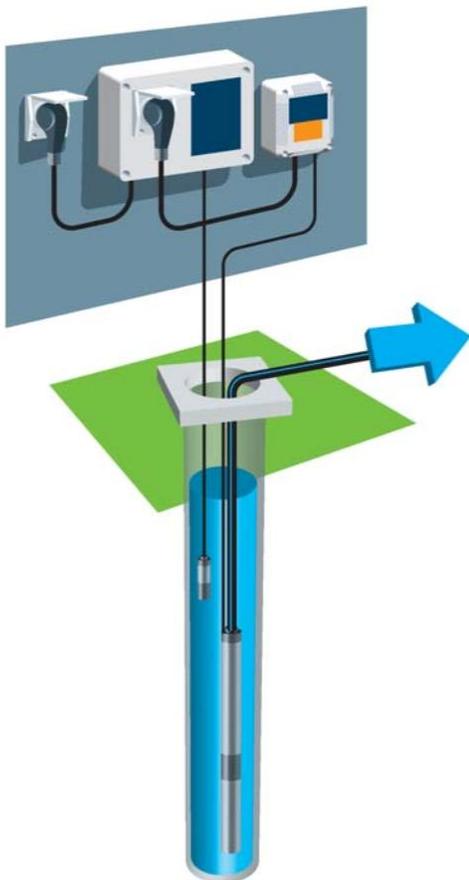
Les pompes monophasées sont équipées de leur propre sécurité électrique, il n'est donc pas indispensable d'en prévoir une autre.

Par contre, elle est incontournable sur les pompes triphasées (consulter jetly).

La sécurité manque d'eau.

Toutes les pompes, de surface ou immergées, s'endommagent rapidement lorsqu'elles fonctionnent sans eau ; aussi faut-il toujours prévoir une sécurité efficace contre la marche à sec qu'il faut adapter au type d'utilisation :

1 - Le forage

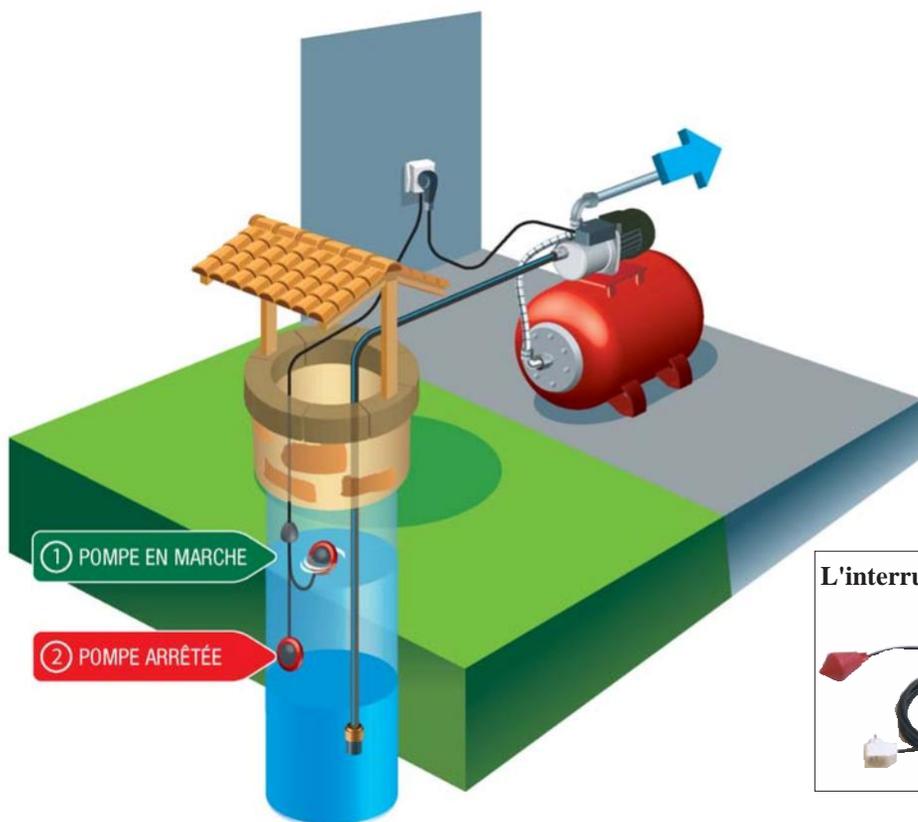


en savoir plus

Comment choisir : une électrode ? deux électrodes ? ● Contrôle électronique ?



2 - Le puits, la citerne, la bête de disconnexion :



L'interrupteur à flotteur BIP-STOP VS.

Il peut couper directement la phase qui alimente les pompes monophasées. Attention à l'intensité maximum admissible.



Le relais hydraulique HDS

pour pompes monophasées de surface.

La sécurité la plus facile à mettre en œuvre (système breveté).



L'interrupteur

à flotteur incorporé

sur la PULSAR AUT

et la SRM AUT.

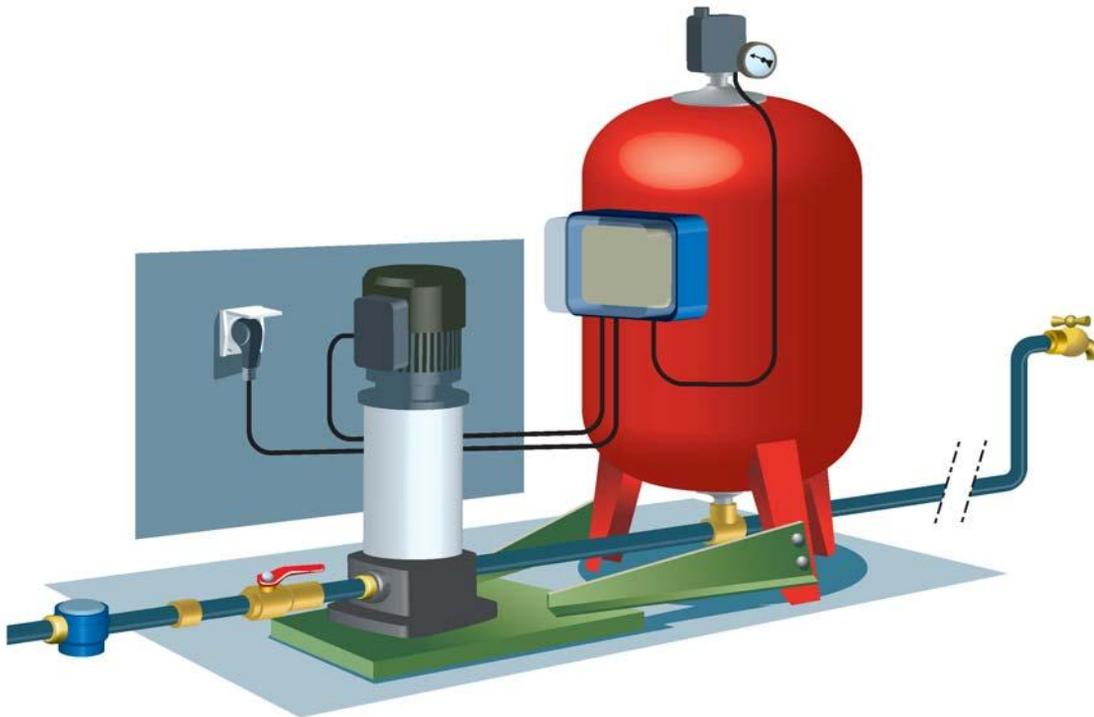
Mais aussi le DSN 51, le DSN 52, le MICRO DSN ou le DSE si le puits est profond.

Le refroidissement d'une pompe immergée.



3

- En charge sur l'eau de ville



Le pressostat inversé.

Installé à l'aspiration de la pompe, il surveille la pression d'eau de ville et arrête la pompe lorsque celle-ci chute de façon anormale. Il peut couper directement la phase qui alimente les pompes monophasées. Attention à l'intensité maximum admissible.



Le relais hydraulique HDS

pour pompes monophasées de surface.

La sécurité la plus facile à mettre en œuvre (système breveté).



1 - *Petites installations, arrosage du jardin.*

SYSTÈMES

ACTIVE ou POMPE + PRESSCONTROL



Ces systèmes permettent non seulement d'automatiser le fonctionnement de la pompe sous une forme très compacte, mais disposent en plus d'une sécurité manque d'eau incorporée.

2 - *Alimentation en eau de toute la maison.*

LE TRIO D'INSÉPARABLES :

RÉSERVOIR À VESSIE

+

CONTACTEUR MANOMÉTRIQUE

+

MANOMÈTRE



AQUABLOCK



AQUAJET
102/60
102/80



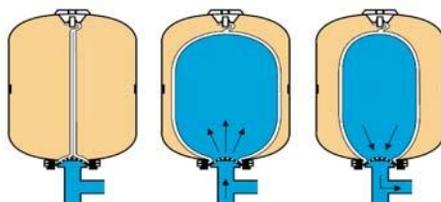
AQUAJET
132/100



AQUAJET
151/100



Le réservoir à vessie assouplit le fonctionnement de la pompe et emmagasine une réserve d'eau sous pression qui permet à la pompe de ne pas démarrer à la moindre sollicitation.



On peut déterminer son volume à l'aide du tableau ci-dessous :

Débit horaire en m ³ /h	PRESSIONS DE RÉGLAGE								
	Pression d'enclenchement (en bars)								
	1	1,5	2	2	2,5	1,5	2	2,5	3
	Pression de déclenchement (en bars)								
	3	3	4	3,5	4	2,5	3	3,5	4
1		24 l							
1,5				60 l					
2									
2,5									
3				100 l					
3,5									
4									
4,5									
5				200 l					
6									
7									

→ *Exemple* : débit 2,5 m³/h → enclenchement à 2 bars et déclenchement à 3,5 bars
→ le réservoir de 100 litres

Le contacteur manométrique ou pressostat automatise le fonctionnement de la pompe : mise en service lorsque la pression baisse (**pression d'enclenchement**) et arrêt lorsque la pression remonte au-dessus d'une certaine valeur (**pression de déclenchement**).



XMP 6 Bipolaire



XMP 6/12 PM
Bi-Tripolaire

Le manomètre permet de contrôler la pression et facilite le réglage éventuel du contacteur manométrique.



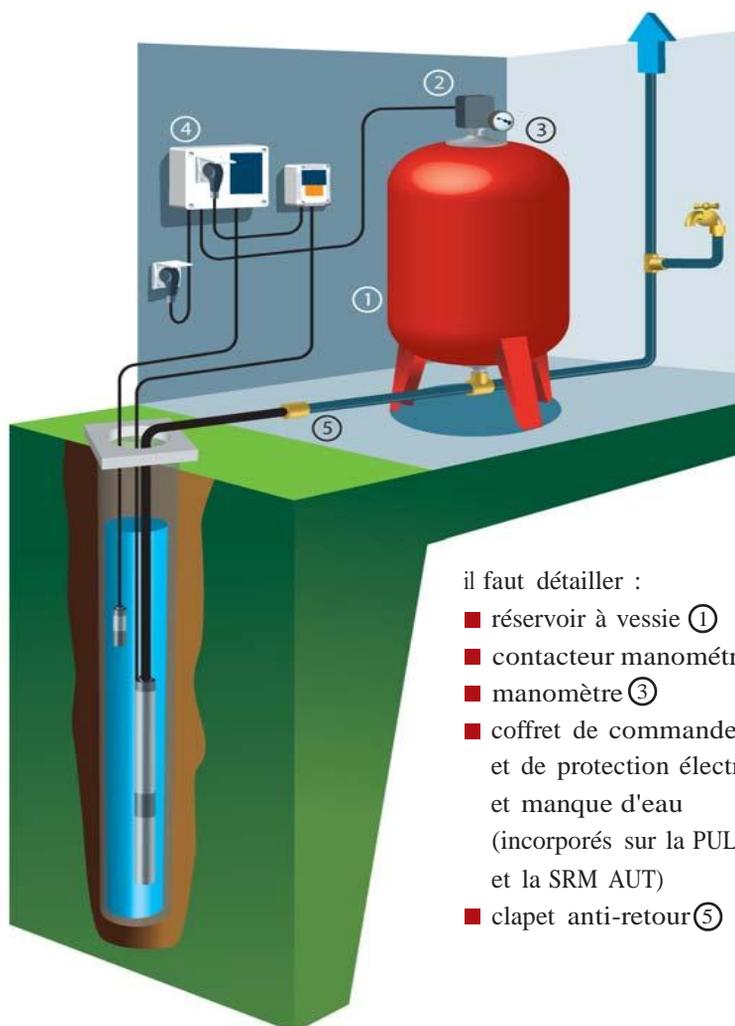
- 1 - Avec les pompes de surface, il existe toute une gamme d'ensembles de surpression prêts à l'emploi :



auxquels il faut ajouter :

- une sécurité manque d'eau
- un clapet anti-retour

- 2 - Avec les pompes immergées de puits ou de forage :



il faut détailler :

- réservoir à vessie ①
- contacteur manométrique ②
- manomètre ③
- coffret de commande ④
et de protection électrique
et manque d'eau
(incorporés sur la PULSAR AUT
et la SRM AUT)
- clapet anti-retour ⑤

en savoir plus

Quelques schémas de raccordement ● POMPE – COFFRET – CONTACTEUR MANO

