

**Zeitschrift:** Technique agricole Suisse

**Herausgeber:** Technique agricole Suisse

**Band:** 78 (2016)

**Heft:** 12

**Artikel:** Ouvrez l'eau!

**Autor:** Hunger, Ruedi

**DOI:** <https://doi.org/10.5169/seals-1085535>

### Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften auf E-Periodica. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen sowie auf Social Media-Kanälen oder Webseiten ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. [Mehr erfahren](#)

### Conditions d'utilisation

L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. La reproduction d'images dans des publications imprimées ou en ligne ainsi que sur des canaux de médias sociaux ou des sites web n'est autorisée qu'avec l'accord préalable des détenteurs des droits. [En savoir plus](#)

### Terms of use

The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. Publishing images in print and online publications, as well as on social media channels or websites, is only permitted with the prior consent of the rights holders. [Find out more](#)

**Download PDF:** 05.02.2026

**ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, <https://www.e-periodica.ch>**



Une pompe est presque toujours le point de départ de l'irrigation. Un choix minutieux est donc recommandé. Photo: Bauer

## Ouvrez l'eau !

**Quand la pente naturelle ne permet pas l'irrigation, l'utilisation d'une pompe est nécessaire. Dans la plupart des installations d'irrigation, l'eau doit être fournie par une pompe capable de fournir la pression nécessaire. De nombreux types de pompes sont proposés sur le marché.**

Ruedi Hunger

Le choix de la pompe est toujours défini par la technique d'épandage utilisée. Le choix n'intervient donc que quand le débit et la pression nécessaires sont connus. À ces valeurs s'ajoutent la hauteur de pompage géodésique (hauteur entre la surface de l'eau à pomper et l'axe de la pompe) ainsi que la perte par friction dans les tuyaux de transport, coudes et raccords inclus. Une des conditions supplémentaires est que la pompe travaille à son degré d'efficacité maximale lorsque qu'elle fournit la pression et le débit souhaités. Ceci est nécessaire afin d'assurer la constance de l'approvisionnement. Si ce n'est pas le cas, la consommation de la pompe est variable. Il est en conséquence impératif de choisir une pompe affichant la meilleure efficacité à la performance demandée la plus fréquente.

Les performances et les pertes sont les plus faciles à calculer sur les installations

---

**Pour des raisons physiques, une hauteur de pompage supérieure à 8 m n'est pas possible**

---

comprenant une seule pompe et un dispositif d'épandage défini. Ce calcul est plus compliqué sur une installation commune composée d'une station de pompage alimentant plusieurs dispositifs. Il se pose encore la question de savoir si la pompe doit afficher les performances maximales qui ne sont finalement nécessaires que quelques jours dans l'année.

Ce problème peut être résolu par l'installation en parallèle de plusieurs pompes qui s'enclenchent en fonction des besoins ou disposent d'une commande à régulateur de vitesse.

### Pompe à moteur diesel

Le spectre d'utilisation d'une pompe entraînée par un moteur diesel s'étend aux situations où l'électricité n'est pas disponible ou ne peut pas être installée à un coût raisonnable. Différents types de pompes peuvent être entraînés par un moteur diesel. En plus des fabrications «maison», plusieurs solutions intégrant moteurs et pompes sont proposées sur le marché. Souvent, les moteurs à 4 ou 6 cylindres et la pompe forment un agrégat compact installé sur un châssis. La pompe est amorcée par un injecteur de gaz d'échappement (selon le principe de «Venturi») ou par une pompe d'amorçage électrique. Il est important que l'installation dispose d'un réservoir de carburant suffisant et d'un dispositif de réduction du bruit.

Par le passé, le point faible des installations à moteur diesel résidait dans la surveillance du moteur. Aujourd'hui, ce problème est résolu par les diverses techniques de surveillance du moteur et de la pompe. En option, des alertes peuvent être envoyées par SMS.

Les paramètres suivants peuvent être surveillés automatiquement : pression d'huile insuffisante, surchauffe, rupture de la courroie du ventilateur, niveau de carburant bas, bouchage du filtre à air, niveau de liquide de refroidissement bas, chute de pression ou surpression de la pompe. En plus de ces paramètres, le système enregistre les heures de fonctionnement ainsi que les performances de l'installation.

### Pompe à entraînement électrique

Les groupes composés d'une pompe et d'un moteur électrique sont les alternatives les plus économiques. Ils ne sont toutefois utilisables que dans les endroits où l'électricité est disponible ou peut être amenée sans grands frais. Ces agrégats très compacts sont généralement fixés sur des cadres en installation fixe. Si nécessaire, il est possible de les installer sur chariot. Selon les performances souhaitées, les agrégats sont constitués de différents moteurs électriques et de différentes pompes. L'installation d'un variateur de fréquence est recommandée. Il est ainsi possible de profiter d'un spectre de performance maximal grâce à

Tableau 1. Aperçu et caractéristique des pompes d'irrigations

Pompe centrifuge à un niveau	Pompe centrifuge entraînée par le tracteur	Pompe centrifuge à plusieurs niveaux	Pompe rotative à plusieurs niveaux	Pompe centrifuge avec cloche à bride
<b>Spectres de performances / performances maximales</b>				
Volume refoulé 470 m <sup>3</sup> hauteur de refoul. 140m puissance 132 kW	Volume refoulé 500 m <sup>3</sup> hauteur de refoul. 170m	Volume refoulé 360 m <sup>3</sup> hauteur de refoul. 210m puissance 132 kW	Volume refoulé 576 m <sup>3</sup> hauteur de refoul. 1000m puissance 650 kW	Volume refoulé 360 m <sup>3</sup> hauteur de refoul. 185 m puissance 132 kW
Pompe verticale monobloc	Pompe centrifuge verticale, à plusieurs niveaux	Pompe Borehole	Pompe électrique de forage (3-22 pouces)	
<b>Spectres de performances / performances maximales</b>				
Volume refoulé 42 m <sup>3</sup> hauteur de refoul. 260m  (pour l'augmentation de la pression intégrée au système)	Volume refoulé 180 m <sup>3</sup> hauteur de refoul. 250 m puissance 90 kW  (pour l'augmentation générale de la pression)	Volume refoulé 1440 m <sup>3</sup> hauteur de refoul. 250 m puissance 400 kW	Volume refoulé de 3 m <sup>3</sup> / à 1260 m <sup>3</sup>  hauteur de refoulement de 90 m / à 130 m  Puissance de 0,75 / à 240 kW	

la régulation du régime de la pompe. Les fabricants intègrent encore dans leurs offres le matériel nécessaire aux différents raccordements.

### Pompes centrifuges

Elles sont caractérisées par leur grande polyvalence dans les installations d'irrigation nécessitant une pression d'eau importante. Les pompes centrifuges sont des classiques des installations de pompes en série. En installation de série horizontale ces pompes sont les partenaires idéales tant pour les

moteurs thermiques que pour les entraînements électriques. Elles sont disponibles équipées de raccord à presse étoupe ou à garniture mécanique. Grâce à l'installation consécutive de plusieurs turbines, ces pompes sont capables de fournir les pressions élevées qui conviennent aux installations d'aspersion de grandes surfaces. De nombreux fabricants proposent ces pompes aussi en bloc complet avec un moteur diesel ou électrique sur châssis, avec embrayage et protection d'embrayage et ceci en différentes exécutions.

### Pompe centrifuge animée par la prise de force

Leur spectre d'utilisation comprend les installations d'irrigation mobile, semi-stationnaires et stationnaires. Les pompes centrifuges animées par la prise de force peuvent être installées sur les machines d'épandage ou sur des châssis pour l'attelage trois-points ou sur des chariots. Elles sont généralement utilisées là où les agrégats avec moteur électrique ou diesel ne sont pas envisageables. Elles se caractérisent par leur mobilité. Ce type

de pompe est disponible en exécution à un ou deux niveaux. Il convient aux utilisations de longues durées, bien que des réserves doivent être faites sur le tracteur. La prise de force n'affiche pas l'efficacité d'un agrégat à moteur diesel et encore moins celle d'un agrégat électrique. De plus, le tracteur exige une bonne surveillance pour éviter les dommages au moteur et à la transmission.

### Pompe monobloc verticale

Ces pompes classiques pour l'augmentation de la pression sont directement intégrées dans les systèmes. De telles pompes électriques à niveaux multiples peuvent être équipées de régulateurs de fréquence pour la gestion du régime. Il est ainsi possible de réaliser les points de fonctionnement souhaités à différents niveaux de performance. Chaque niveau est composé d'un carter abritant une roue munie de pales. Chaque unité de niveau est installée dans un tube extérieur. Le montage en série permet d'atteindre des pressions et des hauteurs de refoulement jusqu'à 250 m. Quand la sortie de pression est fermée, la durée de fonctionnement maximale est de deux minutes. Sur demande, ces pompes peuvent être réalisées en acier inoxydable.

### Pompe centrifuge horizontale à un niveau

Ces pompes sont utilisées là où d'importantes quantités d'eau sont nécessaires. Les pompes centrifuges horizontales à arbre nu peuvent être intégrées sur des agrégats à moteur diesel ou électriques. Elles sont aussi disponibles avec une exécution à bouchon d'étope ou à garniture métallique. Ces pompes polyvalentes débitent d'importantes quantités d'eau et conviennent à l'arrosage de lutte contre le gel. Dans cette situation, le travail par secteur n'est pas possible. Il est généralement nécessaire d'alimenter en eau toute l'installation.

### Pompes borehole

Les pompes borehole se caractérisent par leur conception fiable et leur importante capacité à pomper l'eau hors depuis de forage, de puits, de regards, de bassins et de collecteurs. Elles conviennent donc bien aux installations d'irrigation. Les pompes borehole sont composées d'un carter de pompe modulaire, d'une conduite ascendante, et d'un entraînement avec protection de surpression. Le carter est une construction modulaire composée d'élé-

ments semi-axiaux avec une haute efficacité hydraulique. Le carter de la pompe est usuellement équipé d'une soupape de fond qui assure un remplissage permanent de la conduite ascendante. La pompe est ainsi toujours prête à l'emploi et ses paliers sont toujours lubrifiés. Le carter et les roues sont en principe en fonte. Comme l'unité d'entraînement est placée au-dessus de la pompe, plusieurs solutions d'entraînement sont possibles. Ce type de pompe peut être animé par un moteur électrique. L'installation d'un renvoi permet d'utiliser un moteur électrique, diesel ou de la prise de force. L'important choix proposé couvre tous les types d'utilisation et permet de choisir la pompe la mieux adaptée.

### Pompes immergées

Elles conviennent aux utilisations de longue durée dans les systèmes d'irrigation agricoles, les stations de pompage ainsi que dans toutes les situations où une efficacité élevée et une faible consommation énergétique sont recherchées. Des pompes immergées sont disponibles en plusieurs exécutions avec des rotors radiaux ou semi-axiaux. Les plus petites pompes sont équipées de moteurs mono ou triphasés, les plus grandes, de moteurs triphasés asynchrones. Les mo-

teurs électriques sont placés sous l'unité de la pompe. Leur refroidissement est assuré par le flux de l'eau. Le marché propose un large choix de pompes immergées équipées de sorties de 3 à 24 pouces.

### Conclusion

Seule la combinaison de pompes, de conduites et de buses adaptées permet de réaliser une unité efficace. Une pompe centrifuge horizontale en configuration d'aspiration n'est pas auto-amorçante. Il est donc nécessaire de remplir préalablement la pompe et le tuyau d'aspiration. Cette opération manuelle n'est possible que si le tuyau d'aspiration est muni à son extrémité d'une soupape antiretour. Les agrégats diesel avec injection des gaz d'échappement constituent une alternative.

Les pompes centrifuges immergées sont composées de plusieurs niveaux. Par rapport à une variante aspirante, elles affichent une meilleure efficacité. Leur immersion permanente les protège du gel. Si l'arrosage n'est que sporadique, il est possible d'utiliser les moyens normalement réservés pour l'épandage du lisier. La compatibilité de l'installation est alors plus compliquée. Il faut ajouter que l'utilisation de pompes à pistons rotatifs ou à vis présente un risque élevé d'usure. ■

Tableau 2. Besoins en énergie et performance

Besoin en énergie	Besoin en puissance
Travail hydraulique ou énergie = volume d'eau × pression	Performance hydraulique = volume d'eau/temps × pression
<b>Unités</b> – volume d'eau = m <sup>3</sup> – pression = N/m <sup>2</sup>	<b>Unités</b> – volume d'eau/temps = m <sup>3</sup> /seconde (s) – pression = N/m <sup>2</sup>
<b>Exemple</b> volume d'eau = 360 m <sup>3</sup> pression = 8 bar = 800 000 N/m <sup>2</sup>	<b>Exemple</b> volume d'eau = 360 m <sup>3</sup> en 5 heures = 0,02 m <sup>3</sup> /s (1200 l/m) pression = 8 bar = 800 000 N/m <sup>2</sup>
<b>Travail hydraulique ou énergie</b> = 360 m <sup>3</sup> × 800 000 N/m <sup>2</sup> = 288 000 000 Nm = 288 000 000 watt par seconde ou joule = 80 kWh	<b>Puissance hydraulique</b> = 0,02 m <sup>3</sup> /s × 80 000 N/m <sup>2</sup> = 16 000 Nm/s = 16 000 watt = 16 kW
<b>Travail nécessaire ou énergie de l'entraînement</b> = travail hydraulique : taux d'efficacité de la pompe : taux d'efficacité/transfert de puissance = 80 kWh : 0,4 : 1 = 200 kW	<b>Performance hydraulique</b> = puissance hydraulique : taux d'efficacité de la pompe : efficacité du transfert de force = 16 kW : 0,4 : 1 = 40 kW
<b>Transformation en énergie</b> = 200 kWh : 5 h = 40 kW	<b>Transformation en travail ou énergie</b> = 40 kW × 5 h = 200 kWh
<b>Besoin en énergie par m<sup>3</sup></b> = 200 kWh : 360 m <sup>3</sup> = 0,5 à 0,6 kWh/m <sup>3</sup>	<b>Besoin en puissance spécifique</b> = 40 kW : 1200 l/min = 0,03 à 0,04 kW par litre/minute
<b>Besoin en carburant (diesel) par m<sup>3</sup></b> = 0,5 à 0,6 kWh/m <sup>3</sup> × 0,3 litre/kWh = 0,12 à 0,2 litre/m <sup>3</sup>	