

ÉCONOMIE D'ÉNERGIE EN IRRIGATION

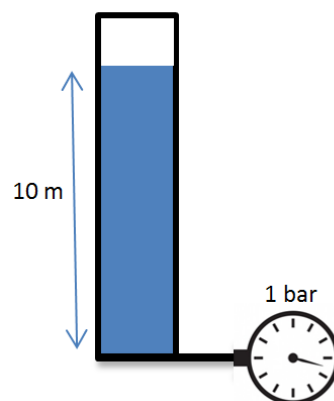
La consommation d'énergie représente près de la moitié de la **charge en irrigation**. Optimiser son installation permet de réaliser des économies. Différents paramètres entrent en compte dans la consommation d'énergie, les identifier permet d'actionner les bons leviers.

BIEN DISTINGUER LES TERMES ...

PRESSION ET PERTES DE CHARGES

La **pression dynamique** correspond à l'énergie de l'eau en mouvement, notamment liée à sa vitesse de circulation. Elle est exprimée en bar (b) ou en mètre de colonne d'eau (mCE). Cette énergie est nécessaire pour permettre aux matériels de distribution de fonctionner et d'avoir une bonne répartition de l'eau.

Les **pertes de charges** correspondent aux pertes d'énergie (donc de pression) lors du transport de l'eau dues aux frottements de l'eau sur les parois, aux particules entre elles, ou aux éléments du réseau (vannes, coudes...).



DÉBIT



Volume



Temps

Le **débit** correspond à un volume d'eau traversant une section pendant une durée de temps. Il est exprimé en m³/h.

$$\text{Débit (m}^3\text{/h)} = \frac{\text{Volume (m}^3\text{)}}{\text{Temps (h)}}$$

Tous les choix en termes de pression, débit, canalisation, station de pompage sont interconnectés et auront des impacts sur la consommation d'énergie d'irrigation.

A CHAQUE MATERIEL SON DEBIT ET SA PRESSION

Matériel de distribution	Plage de pression	Plage de débit
Goutte-à-goutte	0,5 à 3 bars	0,6 à 4 l/h (par goutteur)
Sprinkler	3,5 à 4 bars	0,8 à 1,5 m ³ /h
Enrouleur (canon)	4 à 6 bars	40 à 120 m ³ /h
Pivot / rampe	0,4 à 4 bars	60 à 150 m ³ /h

Pression = Consommation d'énergie
Une irrigation homogène se fait par un débit et une pression adaptée.

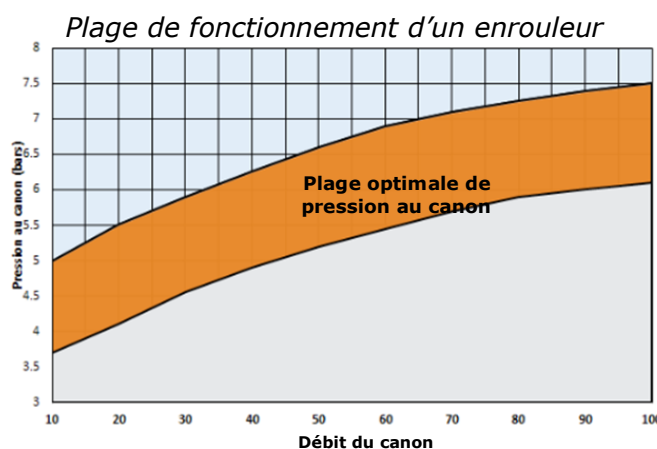
AUGMENTER LA PRESSION À LA POMPE AUGMENTE LA CONSOMMATION D'ÉNERGIE

Pour l'**aspersion**, augmenter son débit peut permettre d'avoir une plus longue portée. Mais cela signifie aussi une hausse de la consommation énergétique.

Pour le **goutte-à-goutte** et l'**aspersion**, il est important de vérifier que la pression correspond à la plage de bon fonctionnement pour l'ensemble des goutteurs et/ou buses.

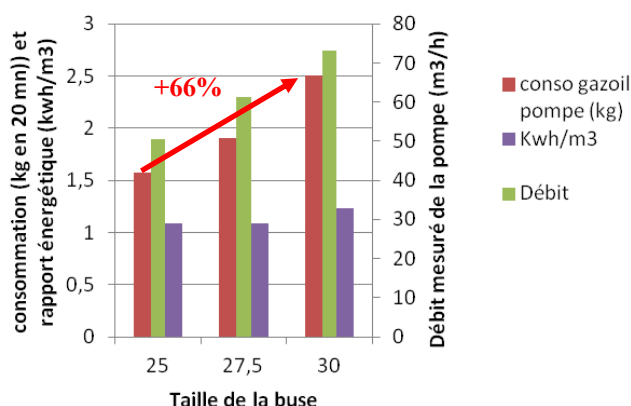
Pour l'**enrouleur**, la pression au canon doit être comprise entre 5 et 6 bars pour une bonne répartition de l'eau.

Pour les **pivots/rampes**, la pression d'entrée sur est variable en fonction du matériel. Le plan de busage est réalisé pour avoir une bonne répartition.



RÉFLEXION SUR LE DÉBIT

Le débit est caractérisé par la section de sortie de l'eau (la buse). Augmenter la buse va permettre de réaliser un apport de 30 mm plus rapidement **mais** cela aura des conséquences sur les pertes de charges et donc sur la consommation en énergie (cf graphique ci-dessous).



Pour les installations en **goutte-à-goutte**, chaque gaine a un nombre de goutteurs par mètre (par exemple, tous les 50 cm) et un débit.

La somme des débits des goutteurs en simultanée va permettre de déterminer le débit de l'installation.

La méthode est la même pour une couverture intégrale.

EXEMPLES DES PLAGES DE DÉBITS

Goutte-à-goutte : T Tape (Source : Rivulis)

Épaisseur (mil)	Espacement (cm)	Débit (l/h pour 100 ml)
7	10	1350
	15	1000
	20	500
	30	250
	30	340
	40	190

Enrouleur d'un diamètre 125 équipé de différentes buses :

Taille de la buse	Pression au canon (bars)	Portée (m)	Débit (m³/h)
28	5	101	65,7
	6	104	72,1
30	5	99	75,6
	6	106	82,8
32	5	103	85,9
	6	110	94,2

Le débit doit s'adapter aux besoins des cultures et à la ressource disponible.

LE TRANSPORT DE L'EAU

La consommation d'énergie lors du transport de l'eau s'assimile aux pertes de charges. Elles s'additionnent sur l'ensemble du réseau : la hauteur d'eau, les frottements, les vannes sont autant d'éléments à prendre en compte pour estimer les pertes de charges sur le réseau.

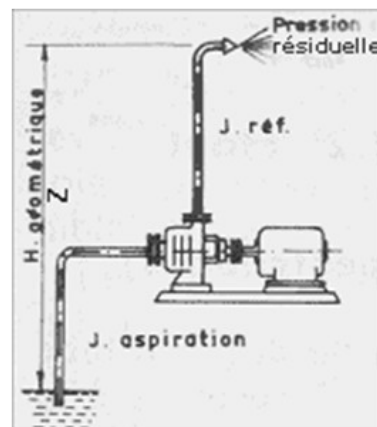
HAUTEUR D'EAU ET DÉNIVELÉ

La **hauteur d'eau** est à prendre en compte pour les forages. Dans un puits, il existe deux types de niveau :

- **Niveau statique** : niveau d'eau **avant** pompage
- **Niveau dynamique** : hauteur d'eau **après** pompage.

Pour rappel, au-delà de 7,5m, le pompage de surface n'est plus possible, seules les pompes immergées (ou axe vertical) peuvent être installées.

La localisation de la ressource en eau par rapport à la distribution peut avoir un impact fort s'il y a du **dénivelé**. Son estimation se fait entre le niveau de l'eau et la sortie de l'eau (buse, goutteur le plus haut...). Un dénivelé positif de 10m engendrera une perte de 1 bar. Dans le cas de dénivelé négatif, il y aura un gain de la même valeur.



Pour calculer la pression de la pompe, il faudra prendre la différence de hauteur altimétrique entre le point de distribution et le niveau dynamique. (1 bar = 10m).

CONDUITES (VANNE, COUDE, ETC.)

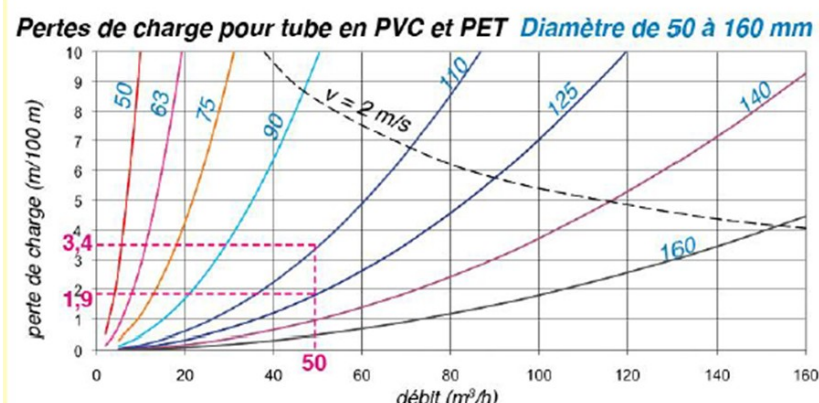
Le premier critère de perte de charges dans le transport de l'eau est la longueur des conduites. Ensuite différents critères sont à prendre en compte : le débit, la vitesse de l'eau, le vieillissement du réseau (la rugosité).

Pour un bon compromis, il faut adapter le diamètre de la conduite au débit afin de limiter la vitesse de circulation de l'eau (limite 1,5 m/s) et les pertes de charges (attention : la perte de pression est au carré du débit).

Diamètre (DN)	Débit max (m³/h)
75	18
90	27
110	45
140	75
160	100
200	155

(Source : CA Alsace)

POLYÉTHYLÈNE D'ENROULEUR



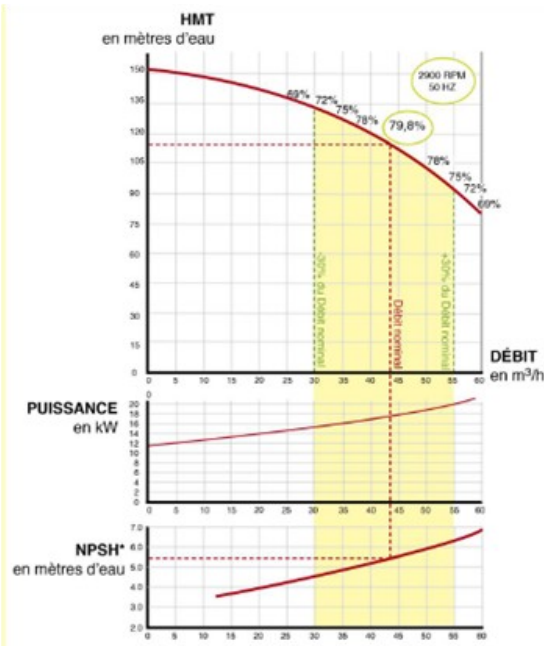
Sur le même principe, les pertes de charges existent aussi dans le polyéthylène de l'enrouleur. Optimiser sa consommation énergétique, c'est adapter le débit en fonction du diamètre et de la longueur du matériel.

CHOIX DE LA POMPE

Le choix de la pompe dépend des choix opérés : moyens de distribution (et busage), longueur de conduites (pertes de charges), dénivelé, etc.

Une pompe est efficace pour une pression à un débit donné. Si on modifie une des deux composantes, l'efficacité de la pompe en sera affectée et la consommation énergétique augmentera.

Les variateurs de fréquence, sur les pompes électriques, permettent de moduler les caractéristiques de la pompe et donc de modifier ses courbes d'efficacité. Cette option sur les stations de pompage permet de répondre à des pressions et/ou des débits différents sur une même station de pompage sans compromettre l'efficacité énergétique. Sur un moteur thermique, cela équivaut à faire varier les tours minute du moteur pour s'adapter au matériel utilisé.



ABONNEMENT ÉLECTRIQUE



L'énergie électrique est une opportunité pour une efficacité énergétique mais les coûts de raccordements se présentent souvent comme un frein.

Aussi, dans vos abonnements électriques, adaptez votre puissance d'abonnement à votre puissance en pointe, tout en restant vigilant à ne pas risquer des dépassements qui coûtent

Optimiser les apports d'eau permet d'optimiser la consommation d'énergie.

Tours d'eau économisés = énergie économisée

Pour ajuster vos tours d'eau pendant la saison irrigation, le « Flash Irrigation » vous accompagne en Alsace et apporte des éléments pour s'adapter au contexte de l'année.

CONTACTS

Pour plus d'informations, contactez les conseillers irrigation des Chambres d'agriculture Grand Est.

ALSACE

Jonathan DAHMANI

Tél : 03 89 20 97 54

jonathan.dahmani@alsace.chambagri.fr

Patrice DENIS

Tél : 03 88 74 13 13

patrice.denis@alsace.chambagri.fr

AUBE

Marie-Paule POILLION

Tél : 06 18 87 37 15

marie-paule.poillion@aube.chambagri.fr