

Réseau d'irrigation et dimensionnement

Ils soutiennent la bio :



Cette fiche a pour objectif de donner une vision d'ensemble d'un système d'irrigation. Elle n'a pas vocation à détailler les différents matériels existants. Pour avoir des informations plus précises, vous pouvez vous référer aux fiches l'eau fertile du CRIAM Sud (ex-Ardepi).

a. La source d'approvisionnement

Si le choix de la source d'approvisionnement dépend en grande partie du contexte géographique, climatique et réglementaire de la ferme, le dimensionnement de l'ouvrage et des installations dépend de ses besoins.

1. Un forage ou un puits

Ils permettent l'approvisionnement d'une eau jugée plus propre, mais selon leur débit, ils ne suffisent pas toujours à alimenter en direct le réseau d'irrigation. Le débit peut être estimé en amont par un bureau d'étude spécialisé ou un sourcier, mais les erreurs sont fréquentes et le débit réel ne sera fixé qu'une fois l'ouvrage réalisé.

Repère : pour un débit au forage ou puits relevé inférieur à 10 m³/h, il est nécessaire d'envisager un bassin tampon. Au-dessus de 10 m³/h, la question se pose en fonction du dimensionnement de votre ferme et du calcul de votre débit de pointe.

2. Une réserve d'eau superficielle

Un plan d'eau, un étang ou une réserve collinaire sont des réserves d'eau superficielle intéressantes, à condition qu'elles soient bien entretenues. L'eau y est souvent de moins bonne qualité (sédiments et micro-organismes).

En Bretagne, les sols sont rarement suffisamment imperméables pour pouvoir se passer d'étanchéité. Citernes et poches souples sont des alternatives pour des petits stockages. Les récupérations d'eau de pluie sont à réfléchir sur les fermes ayant des surfaces de bâtiments et abris.



→ Selon la réglementation en vigueur sur votre territoire, il peut être interdit de prélever dans votre forage ou votre réseau d'eau superficielle en période d'étiage (entre le 1er avril et le 31 octobre), et ce qu'importe le débit de votre ouvrage. En cas de sécheresse ces interdictions peuvent être élargies. Dans ces cas, la création d'un bassin de stockage étanche est à envisager.

b. Réaliser un bassin de reprise ou de stockage ?

Que vous soyez en récupération d'eau de pluie, ou si le débit de votre forage/puits est insuffisant, vous devrez réaliser un bassin d'irrigation.

Plusieurs points sont à prendre en compte pour ce chantier :

- **La localisation** : essayer d'être à proximité des bâtiments et des abris pour faciliter la récupération d'eau de pluie mais également pour raccorder facilement l'électricité pour le pompage. En cas de relief marqué sur la ferme : un bassin réalisé sur un point haut facilitera l'irrigation. Mais la récupération des eaux pluviales en contrebas nécessitera un poste de relevage pour renvoyer l'eau dans le bassin. A l'inverse, un bassin en contrebas facilitera la récupération d'eau de pluie mais demandera de dimensionner la pompe pour remonter l'eau jusqu'aux parcelles.
- **Le volume** : le volume dépend de 2 principaux facteurs : le besoin en eau de votre ferme (à surdimensionner pour anticiper de futures évolutions et des années sèches) et votre source d'approvisionnement en eau (surface de récupération, périodes de restriction de prélèvement).
- **Déclaration / autorisation** : les règles concernant la réalisation de réserves d'eau sont le résultat de l'empilement de différentes réglementations pouvant varier en fonction des secteurs. Contactez la DDTM ou un de vos techniciens pour plus d'informations.
- **L'étanchéité du bassin** est essentielle pour



▲ Réserve d'eau superficielle

limiter les pertes en eau et parfois rendue obligatoire. La technique la plus efficace mais aussi la plus coûteuse est la mise en place de bâche géotextile. Attention à la forme du bassin. L'imperméabilisation par des argiles est aussi possible mais ne montre pas toujours de bons résultats. Les bâches d'ensilage ne sont pas une solution durable.

- **L'évaporation** peut représenter des pertes d'eau importantes en été et période venteuse. Planter des brises-vents (haies ou filets) autour du bassin, mettre un voile d'ombrage ou une couverture sur le bassin peut faire partie des solutions.



→ En Bretagne, pour 1 ha cultivé en maraîchage diversifié avec 30 % d'abris, on considère que le besoin en eau en année sèche est d'environ 2000 m³ sur l'année.

c. Le réseau primaire

Le réseau primaire est constitué de toutes les parties allant de la ressource jusqu'à la répartition parcellaire.

1. La pompe

Une pompe se caractérise par sa capacité à fournir un débit et une pression. Les deux données sont importantes !

Tout matériel d'irrigation (goutte-à-goutte, asperseur, enrouleur...) dispose d'une plage de pression de fonctionnement mini et maxi.

Or, pour aller de la ressource en eau jusqu'à la parcelle, la pression va varier en fonction du dénivelé et des pertes de charge.

2. Les pertes de charge

Elles représentent une perte de pression engendrée par le frottement de l'eau contre les parois des conduites et lors du passage dans les différents éléments du réseau.

Il est indispensable de les anticiper et de les calculer avant le choix de la pompe ! Il y a 2 types de pertes de charge :

- **Les pertes de charge linéaires, liées au frottement de l'eau dans les conduites.** Ces pertes sont proportionnelles à la longueur du tuyau, la vitesse de l'eau et le débit pour un diamètre de tuyau donné (plus le débit est important alors que le diamètre est petit, plus les pertes de charge seront élevées). Elles se calculent à l'aide d'abaques.
- **Les pertes de charge singulière, correspondent aux éléments du réseau** (filtration, vannes...) et sont généralement estimées à 10 % des pertes de charge linéaires.

Le besoin en pression de la pompe sera déterminé par : le dénivelé entre la ressource en eau et la parcelle + des pertes de pression dans l'installation + la pression nécessaire pour faire fonctionner le matériel (exprimée en bars ou mètres de hauteur d'eau).

Le débit de fonctionnement d'une pompe s'exprime en m³/h ou l/s. Il est imposé par le besoin en débit du matériel à la parcelle, qu'on appelle aussi le débit de pointe.

Le débit de pointe est déterminé par :

le besoin maximal des cultures x la surface à irriguer

le temps d'irrigation

Exemple : pour une surface totale de 2 ha irrigables, un besoin maximal des cultures estimé à 50 m³/ha/j et un temps d'irrigation estimé à 10 h/j au maximum, on obtient :

$$\text{Débit de pointe} = (2 \times 50) / 10 = 10 \text{ m}^3/\text{h}$$

Chaque pompe est caractérisée par une courbe de pompe qui présente un débit nominal, débit auquel le rendement énergétique de la pompe est maximal. A chaque débit correspond une pression en sortie de pompe.

Plus le débit requis augmente, plus la pression à la sortie diminue. Sans variateur, on peut utiliser une pompe dans une plage de +/- 30 % de son débit nominal. Si le débit demandé est trop important, il y a un risque de cavitation (formation et éclatement de bulles de vapeur). D'autre part, si la pression demandée est trop faible, il y a un risque d'usure prématurée du réseau.



→ La pompe du forage ou du puits ne doit jamais avoir un débit supérieur au débit de l'ouvrage, sous peine de l'assécher et d'impacter son intégrité structurelle. Si le débit du forage est insuffisant pour alimenter correctement le système d'irrigation, prévoir un bassin de reprise, aussi appelé bassin tampon. Dans le cas d'un débit suffisant pour alimenter directement votre réseau, il est essentiel que votre pompe de forage soit installée par le fournisseur d'irrigation et non par le foreur, afin que votre pompe corresponde à votre débit de pointe et à vos besoins.

3. Le variateur de vitesse

Sans variateur de vitesse, une pompe tourne toujours au même « régime » quel que soit le débit demandé. Comme son nom l'indique, il permet de faire varier la vitesse du moteur de la pompe en fonction du débit demandé/nécessaire, tout en conservant une pression constante. Le variateur pourra permettre d'obtenir un débit inférieur au régime initial de la pompe, mais ne pourra jamais monter au-delà.

Le variateur de vitesse protège la pompe. Il permet un démarrage progressif quand on ouvre une vanne, évitant les « coups de bélier ». Ceci est d'autant plus important quand l'irrigation est automatisée, avec plusieurs petits arrosages dans une journée.



→ Préférer un variateur de vitesse indépendant de la pompe car si le variateur est intégré à la pompe et que l'un ou l'autre a un problème technique, il faudra changer l'ensemble.

4. Le ballon surpresseur ou réservoir à vessie

Autre élément de sécurité d'un système d'irrigation, il s'agit d'un ballon partiellement rempli d'air, installé en dérivation sur le réseau d'irrigation et équipé d'un manomètre et d'un pressostat (interrupteur électrique commandé par une plage de pression mini et maxi au sein du réseau). Le ballon se remplit d'eau lorsque la pompe se met en route, comprimant l'air qu'il contient, jusqu'à la pression requise. Le pressostat du ballon coupe alors l'alimentation électrique de la pompe. Celle-ci ne se remettra en route que lorsque la pression aura suffisamment diminué dans le réseau à l'ouverture d'une vanne. Il permet, lors de puisages de faibles volumes ou en cas de fuite sur le réseau, de limiter le nombre de démarrages et d'arrêts de la pompe. Il est également en capacité d'absorber une onde de choc au besoin : c'est le système antibélier le plus efficace pour protéger la pompe sans variateur.

5. Les filtres

Une crépine en amont de la pompe est indispensable pour la protéger d'éventuels corps étrangers à l'aspiration. Une maille de 5 mm est généralement suffisante. Plus elle est fine, plus elle risque de se colmater. La filtration de votre eau d'irrigation est essentielle pour éviter que des particules plus ou moins fines (sable, algues, ...) ne rentrent dans votre réseau et colmatent votre équipement. Le type et degré de filtration va dépendre de la propreté de votre eau de départ et du système d'irrigation en aval (type de buses, goutte-à-goutte).

- Une eau « chargée » (étang, bassin) et des gaines de goutte-à-goutte ont besoin d'une filtration importante pouvant cumuler 2 systèmes importants en série : filtre à sable puis un filtre plus fin, à tamis ou à disques.
- Une eau propre (forage), les micro et mini-asperseurs peuvent se contenter d'une filtration plus faible : filtre à tamis.

Plus le filtre est petit et sa maille fine, plus il va se boucher rapidement et devra être nettoyé régulièrement. Il est possible d'avoir un premier filtre au départ du réseau d'irrigation puis de mettre des filtres à maille plus fine en entrée

de parcelle, avant la distribution du goutte-à-goutte par exemple.

Pour le choix de la taille de filtration, se référer à la partie sur le matériel de distribution.

Les filtres nécessitent des opérations d'entretien régulières (cf. Fiche « Entretenir et diagnostiquer son système d'irrigation »)



→ Attention aux eaux ferrugineuses, qui demandent un processus de déferrisation spécifique avant d'aller dans le réseau. Se renseigner auprès de votre fournisseur et/ou d'un technicien irrigation.

6. Les canalisations

On choisit les conduites en fonction de 3 critères :

- Le matériau (PVC ou PET).
- La pression de service. Pour des réseaux enterrés, prévoir une pression de service de 6 bars minimum.
- Le diamètre de la conduite. Il dépend du débit qui va y transiter, de la longueur de la conduite et des pertes de charges qui vont en résulter.

Pour les conduites enterrées, prévoir une profondeur d'au moins 80 cm par rapport au niveau supérieur des conduites.

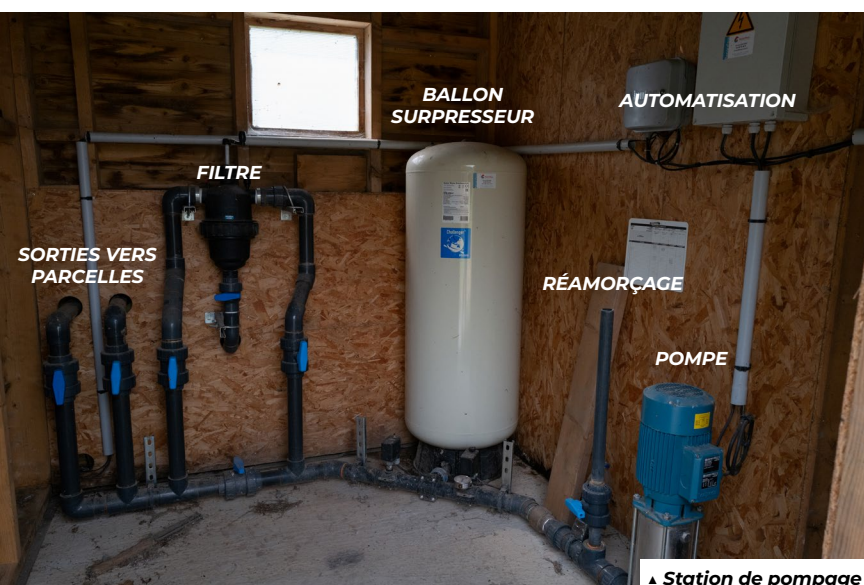
On choisira un diamètre plus important, pour minimiser les pertes de charge, si :

- La pression en entrée de réseau est faible.
- La longueur du réseau est importante.
- La topographie du réseau le justifie (cas d'une pente montante : on perd 1 bar de pression pour 10 m de dénivelé positif).

Il est recommandé de ne pas sous-dimensionner une canalisation enterrée pour faciliter toute évolution du système et des besoins. Un bon compromis économique, dans le respect des règles d'hydraulique, permet en général d'accepter des pertes de charge proches de 0,3 bar/100 m de conduite.



→ Garder un plan précis (idéalement avec photos) et utiliser un filet avertisseur pour le réseau enterré. Purger le réseau et « surtout » tester l'étanchéité avant de reboucher définitivement la tranchée.



▲ Station de pompage



▲ Arrivée d'irrigation sous serre



▲ Sortie d'irrigation en plein champ

7. Les vannes

Les choix de l'emplacement et du type de vannes sont importants sur un réseau. Cela permet :

- D'isoler certaines parties quand cela est nécessaire.
- De maîtriser la vitesse de remplissage lors de la mise en eau.
- De vidanger les circuits.

Il existe différents types de vannes. Les plus courantes sont les vannes $\frac{1}{4}$ de tour. Elles sont à manoeuvrer délicatement pour chasser l'air à l'ouverture, et limiter les à-coups à la fermeture. En hiver, une fois le réseau vidangé, les ouvrir à moitié (et non pas entièrement) pour éviter les risques de casse à cause du gel.

Pour automatiser l'irrigation, les vannes les plus couramment utilisées sont les électrovannes. Elles sont programmables individuellement ou grâce à un programmateur qui en regroupe plusieurs.



→ Diviser votre réseau d'irrigation en « secteurs » avec des vannes permet de n'arroser que certains secteurs en cas de débit de pompe limité, d'isoler certains tronçons pour localiser plus rapidement les fuites, ou d'anticiper d'éventuelles augmentations du réseau.

8. Les réducteurs/régulateurs de pression

Les régulateurs de pression permettent de réduire la pression en aval du réseau, afin par exemple d'alimenter du goutte-à-goutte.

Il existe des modèles « pré-calibrés » disponibles pour une pression donnée ou des modèles réglables sur une certaine plage de pression.

Un régulateur peut au mieux diminuer de 3 fois la pression qu'il a en entrée. Si la pression ciblée de sortie est de 2 bars, il ne faut pas plus de 6 bars en entrée.



→ Attention : les régulateurs perdent de leur efficacité avec le temps. Pensez à les contrôler régulièrement à l'aide d'un manomètre.