

Bulletin technique

Agriculture biologique



Maraîchage et Légumes

Nouvelle-Aquitaine

Irrigation des cultures légumières : concevoir, contrôler, piloter

La conduite de l'irrigation au plus juste est un élément déterminant pour toute exploitation légumière, afin d'assurer une production de qualité et de préserver et économiser une ressource fragile.

La démarche de **rationalisation** de l'eau commence dès l'installation, par la conception d'un réseau fiable et ergonomique. Puis cette démarche se poursuit chaque année par un contrôle des installations et la gestion des apports.

Les contraintes qualitatives et économiques rendent l'irrigation indispensable aux cultures légumières.

Concevoir un réseau d'irrigation fonctionnel

Une installation d'irrigation est au moins acquise pour dix ans. Elle doit être dimensionnée dès le départ à vos besoins maximaux, car il sera difficile d'en modifier les performances prévues au départ (puissance de la pompe, pression, débit horaire).

Si l'installation est de dimension insuffisante, vous ne pourrez pas irriguer correctement. Si à l'inverse, les dimensions sont trop importantes, vous ne pourrez pas rentabiliser le sur-équipement.

Calibrer votre dispositif en fonction des besoins en eau des cultures et de la ressource disponible.

Quantité d'eau disponible/surface cultivée

Si la ressource en eau n'est pas limitante :
Calculer vos besoins en eau d'irrigation pour le mois le plus sec et la culture la plus exigeante. Puis multiplier cette valeur par votre surface cultivée.

Le volume annuel moyen d'un système maraîcher dépend du sol, du climat, des cultures. Il est donc très lié au secteur géographique. En l'absence de calcul étayé, vous pouvez à minima prendre des références moyennes sur votre département auprès d'autres producteurs.

Si la ressource en eau est limitante :
Au-delà du choix d'un matériel plus économe (irrigation localisée), de paillage des cultures, de variétés plus résistantes à la sécheresse, cela peut conduire à réorienter le choix de l'assolement et les dates d'implantation.

Matériel de distribution

Selon les cultures pratiquées et le débit disponible du point de pompage, vous choisirez vos systèmes d'arrosage : aspersion, micro-aspersion, goutte-à-goutte. Chaque matériel a un couple débit /pression spécifique.

Débit - pluviométrie de différents équipements en culture légumière

Aspersion plein champ :

De 4 à 7 mm/h

Niveau de prix : 2 000 €/ha

- **Mini aspersion** : pluviométrie fine adaptée aux cultures d'été semées
- **Couverture intégrale** : pluviométrie forte, adaptée aux sols non battants et aux cultures peu sensibles (poireaux, choux, céleri, salades, haricots)

Micro-aspersion sous serre :

Niveau de prix : 3 000 €/ha

5 mm/h souhaités en semis

10 mm/h souhaités en motte

Pression souhaitée à l'aspersion de 2 bars

Goutte à goutte ou gaines souples :

Débit souhaité de 1 à 2 l/h

Niveau de prix : 4000 €/ha

En sol filtrant ou battant : privilégier 1 l/h

Faible pression d'utilisation : de 0,5 à 1 bar

Atouts :

- Meilleure valorisation de l'eau (système le plus économe en eau) si le pilotage est maîtrisé.
- Absence de mouillage du végétal : limite le développement de certaines maladies cryptogamiques.
- Ferti-irrigation facilitée.
- Adaptation aux conditions ventées.
- Automatisation possible et même conseillée.

Beaucoup de cultures s'adaptent au goutte-à-goutte. Néanmoins l'installation de goutte-à-goutte sur des cultures faites en plein champ est généralement moins répandue car cela est coûteux (besoin de nombre important de lignes de goutte-à-goutte...).



Mini-aspersion

Matériel d'approvisionnement en eau (débit - pression)

Le débit de pointe dépend :

- de la moyenne des besoins journaliers des cultures, pour la période où ils sont les plus élevés,
- de la surface à irriguer,
- du nombre d'heures d'utilisation du matériel par jour.

La pression à fournir par la pompe est déterminée par plusieurs éléments :

- dénivelé entre le point de pompage et les distributeurs,
- perte de charge sur les parois des distributeurs,
- pression de service de chaque organe de distribution.

Dans le choix de vos conduites de distribution, restez vigilant sur les longueurs développées et le diamètre des conduites.

La filtration

Souvent indispensable quand l'on puise en eau de surface. Egalement très importante selon les distributeurs choisis :

- Pour de la distribution par goutte-à-goutte, on recherchera des filtrations de 100 à 150 microns.
- Pour la micro-aspersion, on recherchera des filtrations entre 200 à 400 microns.

Pour répondre à chaque situation de qualité d'eau, différents types de filtration existent :

- filtre à sable (prix estimé à 2 500 € pour un filtre à 3 pouces)
- filtre à tamis (prix estimé à 400/500 € pour un débit de 40 m³/h)
- filtre à disques (prix estimé de 700 à 800 €).



Aspersion sous tunnel

Savoir contrôler et entretenir son réseau

Opérations de routine

Avant la mise en eau :

- Contrôle visuel pour localiser les fuites ou le dysfonctionnement de certains émetteurs.
- Contrôle de l'état des filtres et du bon fonctionnement des programmeurs.
- Purge des rampes et contrôle de la conformité de la pression.

Opérations en période d'irrigation :

Les contrôles visuels du matériel et de l'état de la végétation sont primordiaux.

En fin de campagne d'irrigation :

- Purge des rampes.
- Nettoyage des goutte-à-goutte pour les débarrasser des dépôts de calcaires ou MO.
- Protection de l'installation contre le gel.

Contrôles supplémentaires si problèmes sur cultures ou si matériel vieillissant

(consulter votre conseiller pour connaître les méthodes)

Contrôle de pression en différents points stratégiques du réseau

La qualité de l'irrigation sur une parcelle est avant tout conditionnée par la **pression du matériel**.

Chaque matériel a son abaque avec, pour chaque diamètre de buse, une indication du débit horaire pour une pression donnée. Le débit détermine la dose apportée à chaque passage.

L'installation d'irrigation doit assurer un couple débit-pression cohérent selon le matériel.

Une pression trop basse entraîne un manque de portée du jet.

Il convient de prendre les pressions :

- En sortie de pompe ou de borne
- Avant et après la filtration : pas d'écart supérieur à 0.5 bar
- Après le régulateur de pression, quand il existe.

Si la pression mesurée en un point donné n'est pas bonne, c'est signe d'un dysfonctionnement à rechercher :

- Fuite
- Filtre colmaté
- Mauvais dimensionnement du réseau
- Distributeurs bouchés



Manomètre à aiguille fine pour prise de pression

Contrôle de débit du matériel utilisé

Le débit correspond à la quantité d'eau qui circule par unité de temps.

Le but est de vérifier l'uniformité de la distribution pour éventuellement mettre en évidence des problèmes de bouchage, usure ou dysfonctionnement de l'installation.

On recherche **moins de 10 %** de variation de débit entre les asperseurs de début de rampe et fin de rampe.



Contrôle de débits sous asperseurs



Contrôle de débits sous goutte-à-goutte

Piloter ses irrigations

Piloter son irrigation, c'est savoir :

- Quand débiter ?
- Quelle dose apporter et à quelle fréquence ?
- Que faire en cas de pluie ?

Quand démarrer ?

	Pilotage par bilan hydrique	Pilotage par tensiometrie*
Goutte à goutte	Demi-RFU épuisée	Tensions relevées à 30 cm de profondeur supérieures à 30 cbar (<i>centibar</i>).
Aspersion	RFU totalement épuisée	<p>Plein en eau du sol, puis surveillance de la consommation de la RFU.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Un tensiomètre de surface (15 à 30 cm de profondeur selon la culture) permet de surveiller les 15 jours post-levée ou reprise. <p>⇒ L'irrigation est déclenchée si les tensions relevées à 15-30 cm montent au-delà de 35 cbar.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Un deuxième tensiomètre (30 à 45 cm de profondeur selon la culture) permettra de piloter la suite du cycle.

*(seuil pour des tensiomètres à eau, niveau de tension plus élevé en sonde watermark)

Quelle dose apporter, à quelle fréquence ?

La dose correspond à la quantité d'eau nécessaire à la satisfaction des besoins des plantes.

$$1 \text{ mm} = 10 \text{ m}^3/\text{ha} = 1 \text{ l/m}^2$$

Elle est fonction du climat (ETP), de la plante (espèce et stade) et de la réserve utile du sol.

Selon le type de sol, il est conseillé de fractionner les apports, plutôt que d'augmenter la dose.

Doses conseillées :

- Sables légers et limono-argileux : 25 mm pour 30 cm de profondeur.
- Limon argileux : 30 mm pour 30 cm de profondeur.
- Argilo-limono-sableux : 40 mm pour 30 cm de profondeur.

Dans tous les cas, elle **ne doit jamais être supérieure à la Réserve Utile de votre sol.**

Dose et fréquence	Pilotage par bilan hydrique	Pilotage par tensiometrie
Goutte à goutte	Les apports sont effectués à une fréquence fixe (tous les jours) mais peuvent être + ou - fractionnés dans la journée.	<p>2 appareils positionnés à la périphérie du bulbe. Mesure de l'augmentation ou du rétrécissement de celui-ci. La stratégie ne repose pas sur des valeurs observées mais plutôt sur des tendances d'évolution.</p> <p>La tension observée doit rester dans une gamme de mesure comprise entre 30 et 60 cb. Les doses et fréquences sont réadaptées selon l'évolution des courbes.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Si les valeurs n'évoluent pas significativement dans un sens ou dans l'autre, le temps d'arrosage n'est pas modifié. • Si les valeurs sont en augmentation brusque ou progressive, il faut augmenter le temps d'apport. • Si les valeurs sont en réduction, il faut réduire le temps d'irrigation.
Aspersion	<p>La dose correspond à la quantité d'eau nécessaire à la satisfaction des besoins des plantes.</p> <p>Les apports sont effectués à une dose qui ne sera jamais au-dessus de la RFU et le nombre d'apports est adapté en conséquence.</p>	<p>2 sondes à 2 niveaux de profondeur :</p> <ul style="list-style-type: none"> • L'une dans la zone d'exploration des racines (de 15 à 30 cm en production légumière) renseignera sur la nécessité des apports. • L'autre placée 15 à 20 cm plus bas, en limite de zone compacte, permet d'ajuster les doses. <p>Valeurs-seuil globales dans laquelle on doit se maintenir : 20 à 60 cbar.</p> <p>Les apports d'eau seront conduits de manière à ce que les valeurs observées accroissent légèrement entre chaque arrosage.</p> <p>S'il y a absence de remontée des tensions après irrigation, c'est qu'il y a engorgement.</p>

Quand arrêter

	Pilotage par bilan hydrique	Pilotage par tensiométrie
Goutte à goutte	Stock d'eau disponible supérieur à 1/2 RFU	
Aspersion	Stock d'eau disponible égale à la RFU	<p>Un troisième appareil placé 15 cm au-delà du T2 permet de juger de l'état hydrique des horizons profonds.</p> <p>Des tensions basses en T3 garantissent une alimentation suffisante de la culture en phase de maturation.</p>

Piloter, quels outils ?

La connaissance précise des quantités d'eau apportée est nécessaire à l'interprétation des données fournies par les outils de pilotage.

Le Volume peut être enregistré à l'aide d'un compteur volumétrique à fréquence régulière ou un pluviomètre.

Bilan hydrique

Son principe est d'estimer en cours de saison, l'eau encore contenue dans le sol, en faisant le bilan de l'eau qui arrive (pluie + irrigation) et de l'eau qui part (évapotranspiration + percolation dans le sous-sol).

Le savoir-faire du producteur

Le producteur apprécie la demande climatique et observe son sol et ses plantes (état d'humidité, système racinaire).

La tarière permet d'apprécier de manière subjective l'humidité du sol. La multiplication des sondages permet de suivre la diffusion de l'eau dans le sol tant en latéral que en profondeur.

Les sondes

Différentes sondes de suivi sont aujourd'hui présentes sur le marché. Ces sondes sont utilisées pour connaître le moment où la réserve en eau sera épuisée et le moment où il faudra la reconstituer.

Sondes tensiométriques

Les tensiomètres sont des cannes, terminées par une bougie poreuse, plantées dans le sol et pourvues d'un nanomètre qui permet de lire les variations de pression du sol.

Ils reflètent les variations de l'humidité du sol. Placés au sein de la zone racinaire (de 15 à 30 cm selon la culture) et à 20 cm d'un goutteur, ils renseignent sur la nécessité d'un apport d'eau ou pas.

Quand les tensions montent, le sol s'assèche. Quand elles baissent le sol s'humidifie. Les valeurs de lecture, en centibar, doivent être lues selon le type de sol.

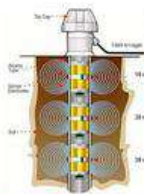
Certains tensiomètres peuvent être placés plus en profondeur ; ils permettent alors d'ajuster la dose d'arrosage.

Il faut prévoir raisonnablement quatre mesures par unité homogène, pour éviter les erreurs d'interprétation en cas de matériel défectueux.

Sondes capacitives

Elles peuvent être **fixes** (ex. Sentek) ou **mobiles** (Diviner)

-Sonde placée pour toute la campagne dans le sol.
-Mesure 'en continu' (toutes les 30 min par exemple) de l'humidité à plusieurs profondeurs (tous les 10 cm).
Environ 2 000 euros avec télétransmission.



Les sondes capacitives mesurent une humidité du sol via la « permittivité diélectrique du sol ». Cela permet de connaître le stock d'eau (en mm) sur la profondeur explorée par la sonde.

Sonde capacitive aquacheck



- Suivi de la disponibilité en eau et températures sur 4 horizons.
- Transfert des données par réseau sigfox/station géo référencée CORPUS.
- Pluviomètre automatique. Visualisation sur plateforme en ligne colombus, PC, tablette, smartphone.

Sonde capacitive decagon/meter



- Broches pour le suivi de la disponibilité en eau.
- Logger 5 voies pour brancher les outils de mesures (sondes, pluviomètre...).
- Transfert des données par réseau GPRS.
- Visualisation des données sur logiciel.

Sonde capacitive sentek



- Humidité et températures du sol tous les 10 cm.
- Transfert des données par réseau GPRS.
- Visualisation des données sur Pc et smartphone.

Sonde tensiométrique challenge agriculture

8 à 16 sondes par boîtier.

2, 4 ou 6 profondeurs de suivi.

Visualisation des données en ligne et conseils hebdomadaires.

Conclusion

Avant de penser au pilotage des irrigations, il est indispensable d'avoir **vérifié le bon état de fonctionnement de son équipement**.

Acquérir des outils de pilotage des irrigations pour optimiser celles-ci est une très bonne initiative, à condition d'être certain d'avoir **un système d'irrigation fiable**. Les contrôles des systèmes doivent être faits régulièrement et devraient être réalisés avant chaque changement de culture. Il est possible de réaliser un diagnostic rapide de ses installations.

Les sondes tensiométriques et/ou capacitives permettent d'évaluer **la disponibilité en eau du sol**. La connaissance de ce paramètre-clé du pilotage de l'irrigation apporte des éléments de réponse pour prendre la décision de démarrer l'irrigation, de reprendre après une pluie ou de lancer le dernier tour d'eau de la campagne.

Rédaction : Sylvie SICAIRES (CDA 16) et Cécile DELAMARRE (CDA 47).

Crédits photo : Sylvie SICAIRES (CDA 16)

Ressources

Bulletin de Santé du Végétal



Rendez-vous sur la page BSV de la Chambre régionale d'agriculture : bsv.na.chambagri.fr

Vous y trouverez les BSV Légumes et Cultures spécialisées :

<https://nouvelle-aquitaine.chambres-agriculture.fr/agro-environnement/ecophyto/surveillance-biologique-du-territoire/bsv-legumes-et-cultures-specialisees/>

7 éditions sont disponibles :

- [Petits Fruits](#)
- [Légumes de plein champ et d'industries](#) (Sud Nouvelle-Aquitaine)
- [Maraîchage Nord Nouvelle-Aquitaine](#)(16/17/79/86/87)
- [Maraîchage Sud Nouvelle-Aquitaine](#)(24/33/40/47/64/19)
- [Melon Nord Nouvelle-Aquitaine](#)
- [Melon Occitanie](#)
- [Pomme de Terre](#)

Vous y trouverez également les BSV Horticulture et Pépinières :

<https://nouvelle-aquitaine.chambres-agriculture.fr/agro-environnement/ecophyto/surveillance-biologique-du-territoire/bsv-horticulture-pepiniere/>

Pour recevoir les éditions BSV Nouvelle- (gratuit) : <http://archives.emailing-asp.com/4/3360/inscription.html>

Ressources :

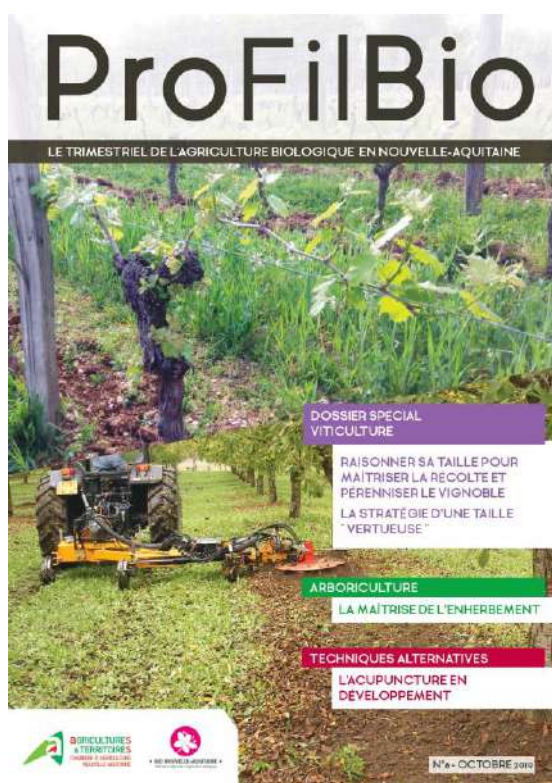
Newsletter de l'@B

« Les actualités AB des Chambres d'agriculture de Nouvelle-Aquitaine »



- Pour recevoir les prochaines newsletters : merci d'adresser votre demande aux contacts en fin de document.
- Les newsletters sont mises en ligne sur le site de la Chambre régionale d'agriculture : <https://nouvelle-aquitaine.chambres-agriculture.fr/filieres-et-territoires/agriculture-biologique/actualites/>
- Prochaine newsletter : mars 2020

Ressources : la revue technique ProFilBio (numéro 8 - octobre 2019)



Revue technique dédiée à l'AB, publiée par les Chambres d'agriculture de Nouvelle-Aquitaine et la Bio Nouvelle-Aquitaine.

- Pour recevoir les prochains numéros de ProFilBio (envoi mail), merci de vous inscrire (gratuit) en cliquant sur le lien suivant : <https://nouvelle-aquitaine.chambres-agriculture.fr/filieres-et-territoires/agriculture-biologique/publications/profilbio/formulaire-profilbio/>
- Prochain numéro : mars 2020

Contacts en département

Chambre d'agriculture de la **Charente**
Sylvie SICAIRE :
sylvie.sicaire@charente.chambagri.fr

Chambre d'agriculture de la **Charente-Maritime**
Benoît VOELTZEL
benoit.voeltzel@charente-maritime.chambagri.fr

Chambre d'agriculture de la **Corrèze**
Jean-Claude DUFFAUT
jc.duffaut@correze.chambagri.fr

Chambre d'agriculture de la **Creuse**
Noëllie LEBEAU
noellie.lebeau@creuse.chambagri.fr

Chambre d'agriculture de la **Dordogne**
Nathalie DESCHAMP
nathalie.deschamp@dordogne.chambagri.fr

Chambre d'agriculture des **Landes**
Emmanuel PLANTIER
emmanuel.plantier@landes.chambagri.fr

Chambre d'agriculture du **Lot-et-Garonne**
Cécile DELAMARRE
cecile.delamarre@lot-et-garonne.chambagri.fr

Chambre d'agriculture des **Pyrénées-Atlantiques**
Maylis LOYATHO :
m.loyatho@pa.chambagri.fr

Chambre d'agriculture de la **Vienne**
Geoffrey MONNET
geoffrey.monnet@vienne.chambagri.fr

Chambre d'agriculture de la **Haute-Vienne**
Christophe DERUELLE
christophe.deruelle@haute-vienne.chambagri.fr

Ce bulletin a été réalisé par le groupe production des Chambres d'agriculture « Maraîchage et Légumes bio », avec le soutien de la Région Nouvelle-Aquitaine, l'Etat, l'Europe et l'Agence de l'eau Adour-Garonne.

