Bonnes pratiques pour l'eau du grand Sud-Ouest

Améliorer l'efficience de l'eau d'irrigation grâce au pilotage (Outil Net-Irrig)

AGRICULTURE, IRRIGATION

2021 |FICHE, RETOUR D'EXPERIENCE, OUTIL

Résumé

Pour accompagner les agriculteurs et leur permettre de maintenir leur rendement tout en répondant aux enjeux de déficit quantitatif de la nappe de Beauce, la Chambre d'agriculture du Loiret a développé l'outil d'aide au pilotage de l'irrigation, NET-IRRIG, en 2005.

Cet outil web, simple d'utilisation et basé sur la méthode du bilan hydrique, permet d'optimiser les dates de déclenchement de l'irrigation en fonction des conditions météorologiques locales, du type de sol de la parcelle, du positionnement des tours d'eau et des besoins de la culture produite. La dates de déclenchement optimales des tours d'eau sont visibles simplement par lecture graphique en fonction des stades culturaux. L'agriculteur peut ainsi sécuriser sa prise de décision tout en assurant ses rendements et en améliorant la qualité de ses récoltes.

À ce jour, environ 200 agriculteurs, dont une centaine dans le département du Loiret utilisent l'outil NET-IRRIG pour piloter leur irrigation. En termes d'économie d'eau, les agriculteurs évitent en moyenne 2 à 3 tours d'eau en année humide sur maïs. En année sèche, les besoins de la culture étant souvent supérieur au volume d'eau disponible, le pilotage de l'irrigation permet essentiellement d'améliorer l'efficience de l'irrigation.

Contexte

Dans le département du Loiret, **le développement des activités humaines et, en particulier, de l'agriculture céréalière, a entraîné des modifications importantes des conditions d'équilibre de la nappe de Beauce, tant sur le plan quantitatif que qualitatif.** Afin de préserver les ressources en eau, les milieux aquatiques et les usages, et ainsi permettre une gestion équilibrée et globale de cette nappe, elle a été classée en Zone de Répartition des Eaux (ZRE).

Pour répondre à cet enjeu environnemental et rétablir l'équilibre entre ressources et besoins, chaque année, la gestion des prélèvements pour l'irrigation dans cette nappe se fait en deux temps. À la sortie de l'hiver, un volume maximal prélevable est attribué à chaque irrigant en fonction du niveau de la nappe. En cours de campagne, des mesures complémentaires de limitation provisoire (interdiction de prélever pour l'irrigation de 24 à 48h) des usages de l'eau sont susceptibles d'être mises en place si le débit des cours d'eau exutoires de la nappe devient trop faibles.

Figure 1 : Irrigation maïs (Pixabay).

Dans ce contexte de réduction des volumes attribués pour l'irrigation, le pilotage de l'irrigation apparaît comme un levier pour aider les agriculteurs à maintenir leur production tout en diminuant leur pression sur les ressources en eau.

Problématique et objectifs

Pour accompagner les agriculteurs et leur permettre de maintenir leur rendement tout en répondant aux enjeux de déficit quantitatif de la nappe de Beauce, la Chambre d'agriculture du Loiret a développé l'outil d'aide au pilotage de l'irrigation, NET-IRRIG. En 2005, date de création de NER-IRRIG, aucun des outils existants ne répondaient à leurs besoins ; le suivi du l'état hydrique par des sondes tensiométriques demandait trop de temps, à la fois pour l'implantation des sondes, le relevé et le traitement des données.

La Chambre d'Agriculture souhaitait donc développer un outil simple et rapide d'utilisation, qui permettrait de faire une évaluation du bilan hydrique sur l'ensemble de la parcelle.

Solutions et résultats

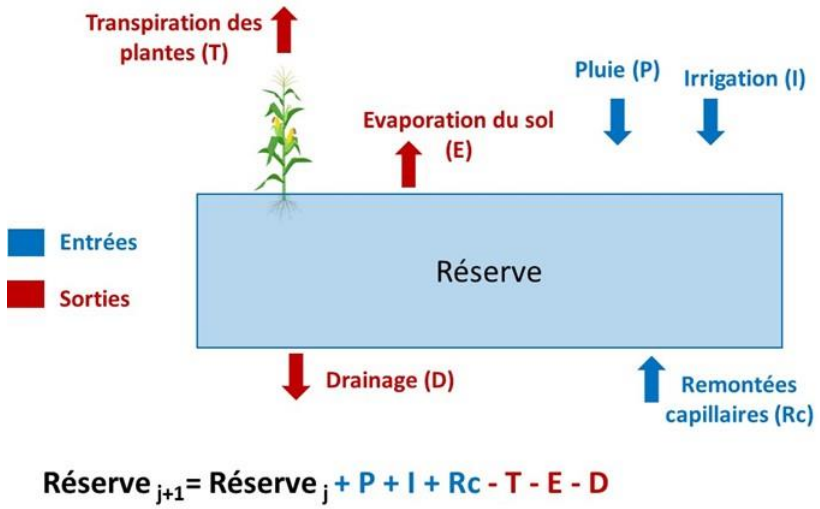
NET-IRRIG est un outil web d'aide au pilotage de l'irrigation à la parcelle développé par les services de la Chambre d'agriculture du Loiret. Simple d'utilisation, il est basé sur la méthode du bilan hydrique, c'est-à-dire l'évaluation de la quantité d'eau disponible pour la plante dans le sol à partir des flux d'eau entrants (pluies, irrigation, remontées capillaires), des flux sortants (transpiration des plantes, évaporation du sol et drainage) et de la taille de la réserve utile du sol (figure 1).

Il permet notamment d'**optimiser les dates de déclenchement de l'irrigation en fonction des conditions météorologiques locales, du type de sol de la parcelle, du positionnement des tours d'eau et des besoins de la culture produite.** La date de déclenchement optimale des tours d'eau est visible simplement par lecture graphique en fonction des stades culturaux. L'agriculteur peut ainsi sécuriser sa prise de décision tout en assurant ses rendements et en améliorant la qualité de ses récoltes.

Cet outil présente de nombreux avantages :

- Un outil web qui ne nécessite pas le téléchargement d'un logiciel

- Un **outil fiable grâce aux expérimentations de terrain menées depuis 2005** par les Chambres d'agriculture du Val de Loire.
- Un **accès permanent du 1 mars au 31 décembre**
- Une mise à jour automatisée et journalière des données météo
- Un calcul automatique de la réserve utile par type de sol
- Une **prise en compte de la durée et de la date des tours d'eau pour établir les prévisions**
- Une **prévision de la réserve utile à 15 jours**
- Un pilotage à la parcelle sous forme graphique
- Un paramétrage de nouvelles cultures chaque année
- La **possibilité de simuler une irrigation avec une dose donnée pour évaluer son efficience et éviter les pertes** et, ainsi, une optimisation des résultats économiques de l'exploitation.



$$Réserve_{j+1} = Réserve_j + P + I + Rc - T - E - D$$

Figure 2 : Méthode de calcul du bilan hydrique (CA45).

Le paramétrage de l'outil est l'étape la plus importante. Il est cependant très rapide (5min par parcelle environ), simple à réaliser. Il nécessite surtout la connaissance du **type de sol et de sa réserve utile, et bien sûr de la culture semée sur la parcelle**.

Lors de sa **première connexion**, l'agriculteur doit :

- **Définir son secteur pluviométrique**, c'est-à-dire sélectionner la station météorologique de référence la plus proche de son exploitation (figure 3)
- **Créer l'ensemble des parcelles** pour lesquelles il souhaite mettre en place le pilotage de l'irrigation. Pour se faire, il doit renseigner plusieurs informations sur sa parcelle : nom, n° îlot, surface, localisation (département et commune), le type de sol (les types de sol proposés sont fonction de la commune sélectionnée), cultures produites, date de semis, état structural du sol (pourcentage de sol explorable par les racines), durée du tour d'eau (nombre de jours pour arroser la parcelle), enracinement et réserve utile (figure 4).

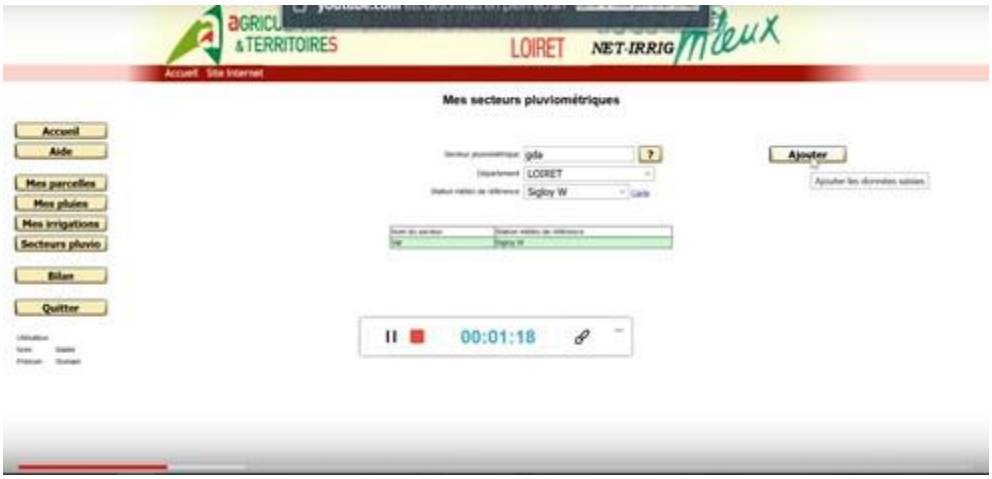


Figure 3 : Exemple de visuel agriculteur de paramétrage de l'outil – statut pluviométrique (source : webinaire de démonstration Net-Irrig)..

Figure 4: Exemple de visuel agriculteur de paramétrage de l'outil – parcelle, sol et cultures.

Une fois l'outil paramétré, l'agriculteur peut **visualiser l'évolution temporelle du bilan hydrique de sa parcelle à partir d'un graphique généré par l'outil** (figure 5). Ainsi, l'**irrigation doit être déclenchée lorsque la courbe verte (niveau de la réserve) croise la courbe violette (seuil de déclenchement).** La courbe de sensibilité au stress hydrique par rapport au stade de culture et fonction du temps (courbe rouge trait plein) donne une information très importante : suivant le niveau de sensibilité ; faible, moyen, grand, l'agriculteur sait s'il est crucial ou non d'irriguer sa parcelle. Il peut ainsi déterminer par quelle parcelle démarrer l'irrigation et prioriser les parcelles à irriguer lors des périodes de restriction.

À chaque nouvelle connexion, l'agriculteur devra :

- Valider les nouvelles pluies saisies automatiquement à partir de la station météo de référence sélectionnée. S'il possède sa propre station météo, il peut saisir manuellement les pluies (figure 6).
- Renseigner les dates et doses des irrigations réalisées sur la parcelle (figure 7).

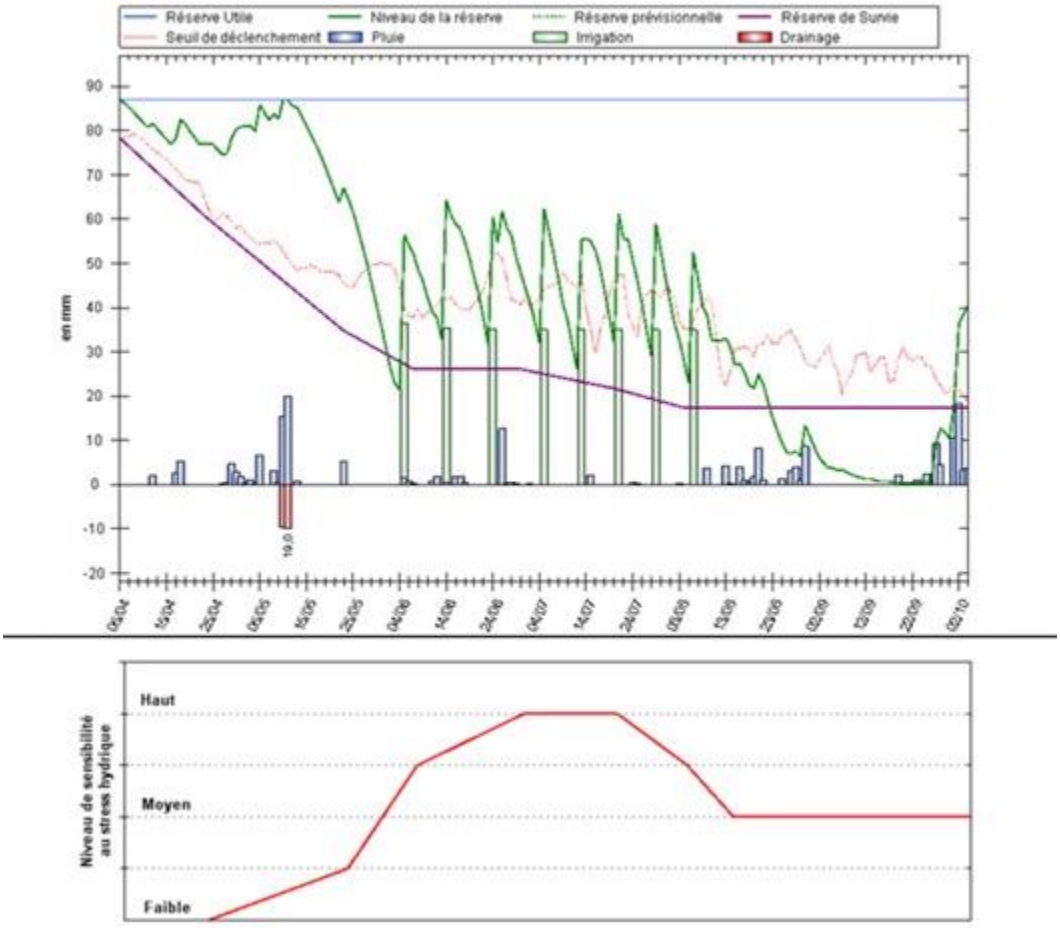


Figure 5: Exemple de visuel agriculteur de bilan hydrique Net-Irrig.

Figure 6: Exemple de visuel agriculteur, validation des pluies.

Figure 7: Exemple de visuel agriculteur, saisi des irrigations.

L'agriculteur a aussi la possibilité de simuler un apport en eau et évaluer son impact sur la réserve utile du sol. Il peut ainsi ajuster la date et la dose de son irrigation afin d'éviter des pertes par drainage (figure 8).

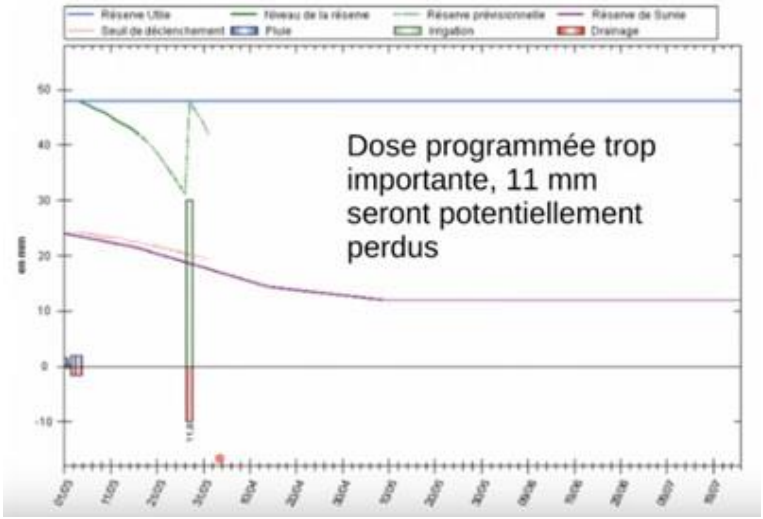


Figure 8: Exemple de visuel d'agriculteur, simulation d'irrigation.

À ce jour, **environ 200 agriculteurs, dont une centaine dans le département du Loiret utilisent l'outil NET-IRRIG pour piloter leur irrigation.** Le principal frein à son déploiement à plus grande échelle dans le département est la présence de nombreux irrigants historiques qui ont l'habitude d'irriguer et qui ne ressentent pas le besoin d'utiliser un tel outil. En termes d'économie d'eau, les agriculteurs économisent en moyenne 2 à 3 tours d'eau en année humide sur maïs. En année sèche, les besoins de la culture étant souvent supérieurs au volume d'eau disponible, le pilotage de l'irrigation permet essentiellement d'améliorer l'efficience de l'irrigation.

Sur l'ensemble du territoire français, **21 Chambres d'agriculture départementales proposent ou vont proposer cet outil aux agriculteurs de leur département.** Des discussions sont notamment en cours avec les Chambres régionales d'agriculture d'Occitanie et de Nouvelle Aquitaine, ainsi qu'avec la Chambre d'agriculture des Pyrénées-Orientales.

Suivant le département, l'outil est soit opérationnel, soit en phase de test, soit en cours de paramétrage en vue d'une utilisation prochaine (Figure 9).

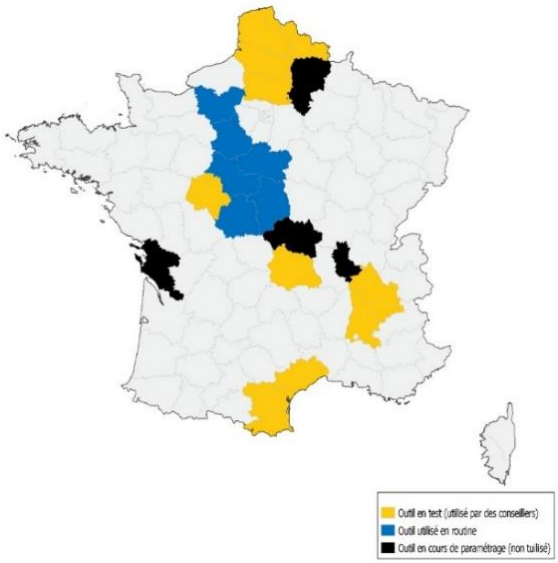


Figure 9: Déploiement départemental de l'outil Net-Irrig en France (CA45).

Limites et conditions de réussite

L'outil NET-IRRIG ne fonctionne que pour certaines cultures dont la liste est présente ci-dessous (tableau 1). Sa **prise en main est simple et rapide, l'agriculteur peut le paramétrer seul.** La Chambre d'agriculture du Loiret propose, suivant le nombre de demandes, un accompagnement individuel à la prise en main de l'outil (1h) ou une formation collective d'une journée.

Tableau 1 : Liste des cultures paramétrées dans NET-IRRIG (mise à jour 2021).

Cultures paramétrées
Grandes cultures : blé, orge, maïs, betterave, tournesol, pois, soja, sorgho, millet
Légume de conserve : haricot, pois, flageolets, salsifis, carotte
Légumes : betterave rouge, asperges, pomme de terre, salade
Porte graines : betterave sucrière
Production de pollen : ray grass, dactyle, paturin, flouve, fleole
Cultures en cours de paramétrages et de test
Cultures pérennes : poiriers, noyers, vignes, abricotiers, cerisiers, pêchers, poiriers
Légumes : ails et échalotes plantées
Porte graines : oignon, carotte

L'abonnement à celui-ci n'est possible que si la Chambre d'agriculture de son département propose l'adhésion à l'outil. En effet, la fiabilité de la simulation en temps réel du bilan hydrique de la parcelle étant conditionnée à la précision des données d'entrée (station météo de référence, type de sol, cultures prises en compte), celui-ci doit être configuré pour chaque territoire. La configuration de l'outil et la consolidation des données d'entrées prend 3 à 5 ans et a pour but de mettre à jour les coefficients de cultures en fonction des conditions pédoclimatiques locales, ainsi que,

si nécessaire, de paramétrer de nouvelles cultures. De façon général, l'affinage des coefficients de cultures est bon dès la 3ème année, permettant ainsi de passer en phase de test par les conseillers des Chambres d'agricultures.

Le déploiement de l'outil dans un département repose sur un partenariat avec la Chambre d'Agriculture du Loiret, assorti d'une redevance (frais de développement et de mise à jour).

Pour finir, l'outil NET-IRRIG ayant été développé en 2005, **des réflexions sont aujourd'hui lancées pour le faire évoluer.** Notamment, son ergonomie va être revue et, pour répondre aux demandes de certains agriculteurs, le transfert automatique des données météorologiques à partir de certains modèles de station Météo (Weather mesures et Demeter) sera possible, ainsi que la modification manuelle des stades de cultures. En effet, jusqu'à présent, ils sont non modifiables et fixés de manière théorique, en fonction de la température. Ils ne permettent donc pas de prendre en compte les hétérogénéités climatiques interannuelles, ce qui peut avoir un impact sur l'efficience de l'irrigation et le rendement.

À terme, un développement informatique de l'outil à l'échelle nationale en interface avec les outils « mesparcelles » et « proagri », sur participation financières des Chambres d'agriculture, est prévu.

Aspects économiques

L'outil NET-IRRIG est commercialisé par les Chambres d'agriculture départementales sous la forme d'une souscription individuelle annuelle. Les prix sont relativement similaires d'une structure à l'autre mais le type d'abonnement (part fixe ou par module de cultures) et les options supplémentaires dépendent de chaque structure. À titre d'exemple, le tableau 2 présente les coûts de revient d'un abonnement individuelle annuel pour les Chambres d'agriculture départementales du Loiret, de la Drôme et du Cher.

Tableau 2 : Exemples de coûts d'abonnement (mise à jour 2021).

	Chambre d'agriculture du Loiret (2021)	Chambre d'agriculture de la Drôme (2020)	Chambre d'agriculture du Cher (2021)
Type d'abonnement	Par module de cultures	Part fixe + options	Par module de cultures + options
Coût de l'abonnement	1 module : 150€ TTC 2 modules : 256,80€ TTC Si 2 modules achetés, le 3ème offert	199€ jusqu'à 10 parcelles	1 module : 156,60€ TTC 2 modules : 234€ TTC Si 2 modules achetés le 3ème offert
Coût des options	/	Paramétrage outil : 80€ Suivi du bilan (irrigation & pluie) : 120€ Conseil de l'expert sur place (4 visites) : 120€	Station Météo dématérialisée WEATHER MEASURES : 125€ TTC Visite d'un pédologue (4 parcelles max, 1 jour) : 405,6€ TTC

Ils l'ont fait, ils en parlent

« L'outil NET-IRRIG est un outil intéressant, qui a l'avantage d'être simple à utiliser. Il permet à l'agriculteur d'avoir une vision assez exhaustive de l'état hydrique de ses parcelles irriguées et est très utile pour caler la date de début et de fin de l'irrigation, ainsi que pour déterminer quand redémarrer l'irrigation après une pluie. »

Xavier Girard
Sous-directeur de la Chambre d'agriculture du Loiret.

« L'outil Net-Irrig est un outil simple d'utilisation qui permet à l'agriculteur de sécuriser sa prise de décision, lui conférant ainsi une certaine tranquillité d'esprit, ainsi que de maintenir son rendement tout en économisant de l'eau (2 à 3 tours d'eau en moyenne sur l'ensemble de son exploitation en 2021). Sur une exploitation comme celle de M. Chateigner où les sols sont très hétérogènes (sol argilo-calcaires), Net-Irrig a permis à l'agriculteur d'identifier les parcelles les plus sensibles et ainsi de savoir sur quelle parcelle il importait de débuter l'irrigation ou encore de la prioriser en cas de restrictions.
Attention toutefois à bien renseigner les caractéristiques des parcelles en début de saison sur l'application, et notamment la taille de la réserve utile, car ce sont ces éléments qui vont conditionner la bonne estimation du statut hydrique de la parcelle et de ce fait l'efficience de l'irrigation, au plus près des besoins réels de la plante. De plus, disposer de sa propre station météo semble très utile à partir des mois de mars et avril. En effet, à cette période de la saison d'irrigation, l'état hydrique estimé des parcelles ne compense pas les hétérogénéités spatiales de pluviométrie existantes entre les données de la station de référence et la pluie réellement tombée sur la parcelle ».

Pascal Chateigner
Polyculteur dans le département du Loiret et président de l'OUGC Bausse, Fusain, Montargois.

« L'outil Net-Irrig est un outil simple et rapide d'utilisation qui a l'avantage d'être peu onéreux. Le pilotage de l'irrigation par calcul du bilan hydrique est largement assez précis pour répondre aux besoins des agriculteurs, notamment lorsqu'on regarde les marges de manœuvres existantes en termes de pratiques culturales. Le pilotage par sondes, bien que plus précis, est plus coûteux en temps et argent, et peut générer des contraintes (traitement de données), non acceptables pour certains agriculteurs.
Pour un pilotage optimal, au plus près des besoins de la culture, il est très important de renseigner avec précaution les données d'entrée (type de sol, taille de la réserve utile et pluviométrie). Pour finir, lors de l'utilisation de Net-Irrig, porter toujours attention à la courbe de sensibilité qui est fonction du stade de la culture. Lors des périodes de tension sur les ressources en eau, elle va vous aider à prioriser les parcelles à irriguer ».

Romain Dufer
Conseiller technique irrigation à la Chambre d'agriculture du Loiret.

Contacts

Romain Dufer
Conseiller technique irrigation à la Chambre d'agriculture du Loiret
romain.dufer@loiret.chambagri.fr

Liens

Chambre d'agriculture de la Drôme, 2020. Webinaire de présentation de l'outil Net-Irrig (vidéo).

Chambre d'agriculture du Loiret, 2020. Webinaire de démonstration de l'outil Net-Irrig (Vidéo).

Chambre d'agriculture Cher. Fiche produit NET-IRRIG.

Dernière modification le 02/03/2022

Ce document a été réalisé avec l'aide financière de :