



CÉRÉALES À PAILLE

PILOTER L'IRRIGATION pour bien valoriser l'eau

L'irrigation permet de sécuriser voire d'augmenter les rendements si elle est bien conduite. Il faut pour cela tenir compte de la contribution du sol à l'alimentation en eau et de la variabilité climatique. L'utilisation d'outils de pilotage permet de s'adapter à cette variabilité et d'assurer, quel que soit le scénario climatique, une bonne valorisation de l'irrigation.

Selon que l'irrigation vise à maintenir le rendement dans des conditions de ressource suffisante (irrigation d'assurance) ou à limiter les pertes les années sèches (irrigation de sauvetage), les préconisations vont varier. Dans le premier cas, l'objectif est d'assurer une alimentation en eau proche de l'ETM (évapotranspiration maximale). Dans le second, l'irrigation vise à limiter le déficit hydrique dans les périodes les plus sensibles du cycle. Les besoins en eau d'irrigation sont en effet très variables d'une année à l'autre, non seulement en volume mais aussi dans leur répartition dans le temps.

Les règles de conduite de l'irrigation sont basées sur des seuils pour certains indicateurs, tenant compte de l'espèce, du climat et du type de sol. Il existe deux méthodes de référence : la méthode du bilan hydrique et la méthode Irrinov (*encadré ci-contre*).

Deux méthodes pour déclencher ou ne pas déclencher...

Il existe actuellement deux méthodes de référence pour la gestion de l'irrigation. La première est basée sur le bilan hydrique : Irré-LIS est un outil en ligne désormais ouvert aux céréales. Il calcule la consommation d'eau de la culture et suit l'épuisement progressif de la réserve du sol, à partir de données climatiques journalières (pluie et ETP). L'irrigation est déclenchée quand la réserve en eau facilement utilisable (RFU) est proche de l'épuisement.

La seconde méthode, Irrinov Céréales, a été développée depuis 2000, par ARVALIS - Institut du végétal en partenariat avec les Chambres d'agriculture de la région Centre. Applicable à l'ensemble du territoire français, cette méthode propose des règles de décision pour piloter l'irrigation. Règles disponibles gratuitement sur le site de l'institut. Elles sont basées sur la tension de l'eau dans le sol, mesurée par des sondes tensiométriques Watermark, le stade de la culture et le climat. Les seuils proposés dans ces méthodes aident à gérer le compromis entre éviter de déclencher trop tôt, pour garder l'eau lors de la phase la plus sensible, et trop tard, pour ne pas trop pénaliser la culture.

Quand les ressources sont suffisantes

En cas de sécheresse précoce, le manque de pluie peut gêner l'absorption de l'azote apporté au stade épi 1 cm. Dans les sols profonds, l'irrigation s'avère cependant rarement nécessaire dans ce cas : le stock d'azote y est souvent suffisant pour limiter l'ampleur de la carence azotée. Et le peuplement présente une bonne capacité à « récupérer » un stress azoté en début montaison.

« La dose conseillée pour chaque apport d'eau se situe autour de 30 à 35 mm afin d'éviter la saturation du sol. »

Sur le site du Magneraud (17), dans un sol argilo-calcaire caillouteux à réserve en eau correcte mais faible fourniture en azote, l'irrigation a été nécessaire 12 années sur 16 entre 1996 et 2011 : elle n'a dû démarrer début avril que trois de ces années-là (soit 1 année sur 5) pour assurer l'absorption de l'azote de l'engrais apporté au stade épi 1 cm.

Si la sécheresse est plus tardive, le déclenchement de l'irrigation se base sur deux critères : le franchissement d'un stade donné (variable selon les espèces et le



type de sol) et d'un seuil de déficit hydrique dans le sol. Quelle que soit la méthode, la dose conseillée pour chaque apport d'eau se situe autour de 30 à 35 mm afin d'éviter la saturation du sol en cas de pluies après l'apport.

Pour les irrigations suivantes, les seuils définis pour le déclenchement du premier apport d'eau sont applicables. Mais, les seuils tensiométriques de la méthode Irrinov ne sont pas toujours utilisables. En effet, en l'absence de pluies importantes (> 40 mm), la tension à 60 cm continue de monter : les pluies et les irrigations n'atteignent pas cette profondeur et le sol continue à se dessécher.

En fin de cycle, la décision de lancer ou non un dernier tour d'eau dépend du stade de remplissage des grains. L'observation de la taille relative du grain dans son enveloppe permet d'identifier plus précisément le stade d'arrêt que le décompte des jours après épiaison. Cette méthode n'est cependant utilisable que sur le blé tendre et sur le blé dur.

Si l'eau est rare

Si la ressource en eau est limitée voire restrictive, priorité sera donnée aux périodes les plus sensibles au manque d'eau : à partir du stade sortie de la dernière feuille jusqu'au stade grain laiteux. Sur le blé tendre implanté dans des sols superficiels, il faut prévoir au moins deux apports (figure 1). Si la sécheresse s'installe à la montaison, l'irrigation ne sera déclenchée qu'après le stade 3 nœuds, même

« **L'irrigation** est déconseillée pendant la floraison jusqu'à 8 jours après la sortie des premières étamines, pour limiter le risque de fusariose. »

SÉCHERESSE PRÉCOCE : deux apports d'eau indispensables en sols superficiels

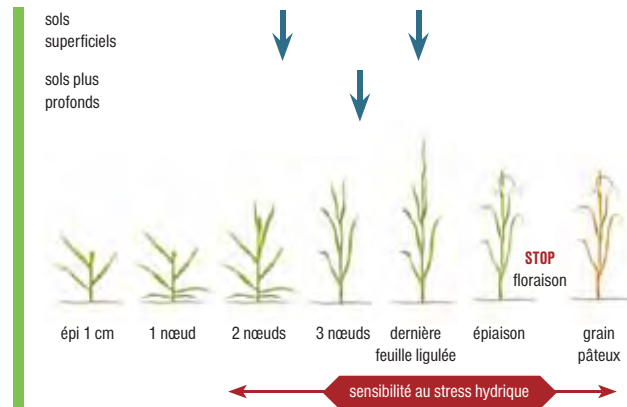


Figure 1 : Stratégies d'irrigation en situation d'eau limitante et sécheresse précoce (les flèches = tour d'eau).

En cas de sécheresse tardive, si seul un apport de 30 mm est prévu, il ne doit pas être réalisé avant le stade dernière feuille ligulée, quel que soit le type de sol.

en sol superficiel, sauf si le manque d'eau pénalise l'alimentation azotée. C'est le cas dans un sol à faible fourniture en azote. Dans les sols moyens à profonds, si seul un apport de 30 mm est prévu, il ne doit pas être réalisé avant le stade dernière feuille ligulée.

Si la sécheresse courant montaison s'avère faible à modérée, l'irrigation sera reportée : après floraison pour les sols profonds ou juste avant épiaison dans les sols superficiels. Dans tous les cas, l'irrigation est déconseillée pendant la floraison jusqu'à 8 jours après la sortie des premières étamines, pour limiter le risque de fusariose.

Gérer les priorités au niveau de l'exploitation

Dans les exploitations avec de grandes surfaces irriguées au printemps (Centre, Poitou-Charentes, Pays de la Loire), le débit de l'installation peut s'avérer insuffisant pour faire face aux besoins de l'ensemble des cultures. À partir de fin avril, la compétition se renforce. Les irrigants doivent alors privilégier les sols superficiels et les espèces à plus forte marge en tenant compte des stades. En sols plus profonds, ils réaliseront une irrigation d'appoint aux stades les plus critiques (gonflement des céréales et fin de floraison des pois). Il ne faut pas tenir compte des pluies de moins de 10 mm (voire 20 mm si le déficit du sol est important). À partir de juin, la compétition change de visage avec l'arrivée des maïs : si ces derniers sont installés en sol profond, la finition des céréales et des pois sera privilégiée.

Adapter sa conduite culturale

L'irrigation après l'épiaison est souvent nécessaire. Cependant, en raison du poids de l'épi, elle peut aggraver le risque de verse si elle est réalisée avec des canons dont l'intensité de l'apport d'eau varie de 10 à 20 mm/h. Le vent augmente ce risque : il concentre l'eau d'irrigation (l'intensité peut atteindre 40 mm/h) et accentue l'inclinaison des tiges. Du côté de l'azote, la fertilisation doit être adaptée à l'écart de rendement attendu. Mais le supplément de dose d'azote à apporter n'est pas proportionnel au gain de rendement attendu car l'irrigation amène soit un gain d'efficacité au niveau de l'absorption de l'azote par les plantes, soit un gain d'efficacité de l'azote absorbé (meilleure transformation de l'azote absorbé en rendement), soit les deux à la fois. Enfin, la protection fongicide doit aussi être adaptée car le risque de maladies des cultures irriguées est souvent plus élevé qu'en sec lorsque le temps devient humide.

Jean-Marc Deumier - jm.deumier@arvalisinstitutduvegetal.fr

Alain Bouthier - a.bouthier@arvalisinstitutduvegetal.fr

ARVALIS - Institut du végétal

Des pratiques variables selon les régions

Grâce à son réseau d'expérimentation, ARVALIS - Institut du végétal dispose d'observatoires des particularités régionales sur de longues périodes.

- Poitou-Charentes en terres de groie : la valorisation de l'irrigation est plus importante les années à sécheresse précoce, lorsque le manque de pluies affecte à la fois l'alimentation azotée et l'alimentation en eau de la culture. La productivité de l'irrigation peut alors atteindre 8 à plus de 10 q/ha pour un apport de 30 mm.
- Centre : le blé dur se révèle plus sensible que le blé tendre face à une sécheresse en début de montaison. L'irrigation ne rattrape pas d'autres facteurs limitants (mauvaise implantation, mauvaise structure du sol, maladies).
- Rhône-Alpes : l'irrigation est déjà utilisée comme un moyen de mise à disposition de l'azote engrais quand le mois de mars est sec, facilitée par une ouverture précoce des réseaux collectifs d'irrigation. La valorisation intéressante de l'irrigation est parfois remise en cause par des orages importants.
- Midi-Pyrénées : l'irrigation des blés a procuré des gains de rendements de 6 à 9 q/ha par irrigation de 35 mm en 2006, 2009, et jusqu'à des gains de l'ordre de 25 à 30 q/ha en 2011. Cette année a connu une sécheresse marquée du milieu de la montaison au stade grain laiteux.
- Régions méditerranéennes (Paca et Languedoc-Roussillon) : l'irrigation, quand l'eau est accessible à des prix raisonnables, est le principal facteur de durabilité et de compétitivité de la production de blé dur et, bien évidemment, de riz. Moins de 5 % des hectares de blé dur reçoivent un tour d'eau, la ressource en eau disponible est non limitante. De plus, elle est utilisée en avril-mai, hors période de pointe estivale, donc sans concurrence sur les usages de l'eau.



La méthode Irrinov s'appuie sur les tensions mesurées par les sondes Watermark et le bilan hydrique Irré-LIS est désormais en ligne pour les céréales en 2014.