Guide de l'utilisateur

blé tendre

Pilotez l'irrigation avec la méthode IRRINOV®

Auvergne

Sols de terre noire,
d'argilo-calcaire profond, moyen et superficiel
et d'alluvions récentes superficielles

Avec la collaboration de

Limagrain de la terre à la vie

DOMAGRI

CHAMBRE D'AGRICULTURE PUY-DE-DÔME

CÉRÉALIERS DE FRANCE

ARVALIS Institut du végétal

maïs EUROP'

Ref 08X02

© ARVALIS-Institut du végétal janvier 2008

IRRINOV® BLE TENDRE AUVERGNE

La mise en œuvre d'IRRINOV® BLE permet :

- d'assurer une alimentation hydrique sans gaspillage,
- de faire participer au maximum la réserve du sol à l'alimentation en eau de la culture,
- d'obtenir une efficacité maximale de l'irrigation,
- d'obtenir un rendement élevé et une bonne qualité en l'absence de facteurs limitants autres que l'alimentation en eau.

IRRINOV® comprend le Guide de l'Utilisateur

- 1ère partie : les éléments d'explication pour utiliser au mieux la méthode IRRINOV® BLE,

- 2ème partie : les stades de la culture à connaître et à repérer,

- 3ème partie :
  * les sols de Limagne et du Val d'Allier pour lesquels la méthode est actuellement référencée et son domaine d'utilisation pour **piloter l'irrigation**,
  * les règles de décision pour **piloter l'irrigation** sur ces sols du département du Puy-de-Dôme.

ET LES OUTILS SUIVANTS

❶ La station de mesure avec des sondes Watermark® et un pluviomètre.
❷ Le boîtier de lecture manuel ou le boîtier enregistreur.
❸ Un outil pour implanter les sondes.

Ces outils sont fournis par Challenge Agriculture.

DOMAINE D'UTILISATION

La méthode est adaptée aux situations où la capacité d'irrigation (ressource en eau, matériel et main d'œuvre) est confortable et permet de couvrir les besoins en eau d'irrigation au moins 8 ans sur 10.

Si vous n'êtes pas **a priori** dans cette situation, c'est-à-dire si une au moins des propositions suivantes est satisfaite :

- débit en mm/jour trop faible,

- dose unitaire d'irrigation trop élevée et tour d'eau trop long,

- volume total d'eau disponible trop faible,

alors la méthode ne peut pas être utilisée pour le **pilotage de l'irrigation**.

Prenez contact avec votre technicien qui vous proposera, selon votre situation hydraulique, de **piloter** tout de même (déclenchement et arrêt seulement).

Sommaire

Page

1ère partie : IRRINOV® BLE TENDRE AUVERGNE **3**

- Domaine d'utilisation 4
- Les 3 étapes du pilotage avec IRRINOV® BLE TENDRE AUVERGNE 5
- Mode d'emploi de la station de mesure 6
  - La station et le choix de son emplacement 6
  - La préparation du boîtier de lecture manuelle ou du boîtier enregistreur et des sondes 8
  - La mise en place de la station de mesure 10
  - La lecture des sondes 12
  - La lecture du pluviomètre et la représentativité des sondes 14
  - La dépose du matériel 15
- Contrôle de la dose d'irrigation moyenne délivrée par le matériel 16

2ème partie : STADES DE LA CULTURE A REPERER **18**

- Adapter l'itinéraire technique en parcelle irriguée 19
- Stades à connaître pour IRRINOV® 20

3ème partie : IRRINOV® BLE TENDRE AUVERGNE : Sols de Limagne et du Val d'Allier **21**

- L'identification des sols 22
- Les règles de décision pour le pilotage de l'irrigation : 23
  - en sol de terre noire ou sol argilo-calcaire profond 23
  - en sol argilo-calcaire moyen 25
  - en sol argilo-calcaire superficiel 27
  - en sol d'alluvions récentes superficielles 29

Qui contacter ? **31**

1ère partie :

IRRINOV®

BLE TENDRE AUVERGNE

Domaine d'utilisation

La méthode est utilisable sur les 4 grands types de sols (voir chapitre 3, p 22) référencés en région Auvergne. La méthode est adaptée aux situations où la capacité d'irrigation (ressource en eau et matériel) permet de couvrir les besoins en eau huit années sur dix ; Les volumes par hectare et les débits nécessaires sont indiqués ci-dessous :

Blé tendre

Argilo calcaire profond ou terre noire 1 irrigation = 30 à 40 mm	- Volume	300 à 400 m3/ha
Argilo calcaire moyen 2 tours de 35 mm	- Volume	700 m3/ha
Argilo calcaire superficiel 3 tours de 30 mm	- Volume	900 m3/ha
Alluvions - sol sableux 3 tours de 30 mm	- Volume	900 m3/ha

Dans la plupart des cas, 1 tour d'eau en terre noire et argilo calcaire moyen, et 2 pour les autres sols sont suffisants.

Ma campagne d'irrigation avec IRRINOV®

En début de campagne (avant fin mars) :

❶ *Repérer le lieu d'installation de la station IRRINOV®*

❷ *Identifier votre type de sol*

Avant le stade 2 nœuds :

❸ *Installer la station IRRINOV®*

Pendant la campagne d'irrigation :

❹ *Repérer les stades clé pour le pilotage,*

❺ *Mesurer les tensions, les pluies et les irrigations,*

❻ *Contrôler la dose d'irrigation moyenne délivrée par le matériel,*

❼ *Appliquer les règles de décision en fonction des observations.*

Les 3 étapes du pilotage avec IRRINOV® Région Auvergne

Le déclenchement de l'irrigation

Le déclenchement de l'irrigation s'appuie sur le suivi du dessèchement du sol, au moyen de sondes tensiométriques de type Watermark® placées à une (30 cm) ou deux (30 et 60 cm) profondeurs selon le type de sol.

Les seuils de tension à partir desquels l'irrigation doit être déclenchée sont modulés selon :

- le type de sol,
- le stade de la culture

La gestion des passages suivants

Sur blé tendre en Auvergne, il n'y a pas de retour systématique de l'irrigation comme cela peut être le cas sur les cultures d'été.

Chaque irrigation sera déclenchée à partir des sondes.

Les seuils de tension conseillés permettent de bien irriguer toutes les parcelles y compris la dernière position du tour d'eau.

L'arrêt de l'irrigation

Il est décidé en fonction du stade de la culture, des valeurs de tensions en eau du sol et des prévisions météorologiques.

Des contrôles indispensables

❶ Contrôle de la dose effectivement délivrée par le matériel (voir page 16)

❷ Comparaison à la dose reçue par le pluviomètre de la station IRRINOV®

La méthode IRRINOV® est basée sur la mesure des tensions sur un site de mesure dans une parcelle. Pour pouvoir se servir des sondes tensiométriques pour moduler le rythme des apports en cours de campagne, il faudra vérifier que la dose d'eau reçue au voisinage de sondes (pluviomètre) est proche de la dose moyenne délivrée par le matériel d'irrigation.

ATTENTION

La dose mesurée au pluviomètre n'indique en aucun cas, la dose moyenne délivrée par le matériel, celle-ci doit être évaluée selon la procédure décrite en annexe.

Mode d'emploi
de la station de mesure

La station et le choix de son emplacement

La station de mesure

La Station de mesure IRRINOV® BLE TENDRE AUVERGNE comprend :

- 6 sondes tensiométriques permettant de mesurer la tension en eau du sol à 30 et 60 cm et 2 piquets où sont rassemblés les câbles de lecture des sondes,
- Remarque : sur les sols argilo-calcaires superficiels et les sols caillouteux ou sableux, n'installer que 4 sondes à 30 cm.
- un pluviomètre pour connaître la dose d'irrigation reçue par les sondes.

Choix de l'emplacement de la station de mesure dans les parcelles du tour d'eau

La station de mesure permet de gérer l'irrigation sur un ensemble de parcelles irriguées avec le même matériel : un enrouleur, un pivot, une rampe d'irrigation, un ensemble de positions de couverture intégrale constituant un tour d'eau.

Pour le pilotage de l'irrigation cette station sera impérativement implantée :

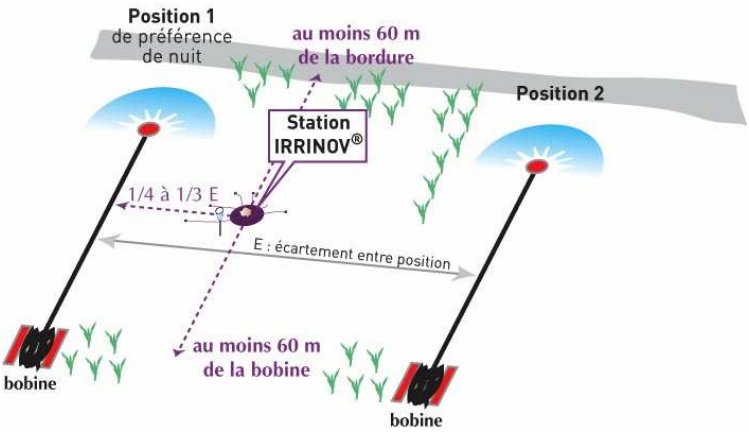
- en début de tour d'eau sur une position facilement accessible,
- sur le sol dominant de l'ensemble des parcelles du tour d'eau.

Dans tous les cas, le choix de sols "extrêmes" risque de limiter l'intérêt de la méthode. Si vous placez les sondes sur un sol superficiel, alors que le sol dominant est plutôt profond, vous allez mettre trop d'eau en sol profond et elle ne sera pas efficace. Si vous les placez en sol profond et que vous avez quelques hectares en sol superficiel ceux-ci seront mal irrigués.

Choix de l'emplacement du site par rapport au matériel d'irrigation

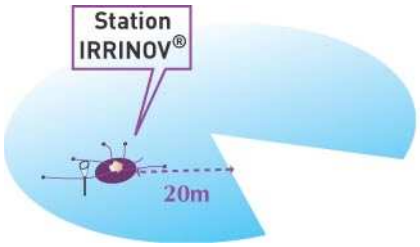
Canon enrouleur

de 1/4 à 1/3 de l'écartement entre deux positions à au moins 60 m de la bordure.



Pivot et rampe sur enrouleur et rampe autonome

- entre deux arroseurs de la travée centrale, en évitant les bordures de parcelle,
- à au moins 20 m de l'angle non arrosé si le pivot ne fait pas le tour complet.



La préparation du boîtier de lecture manuelle ou du boîtier enregistreur et des sondes

(source : Challenge Agriculture)

Pour tout problème sur le matériel (sondes, boîtier) contacter Challenge Agriculture (voir adresse en fin de document).

Les tensions des sondes seront lues avec un boîtier de lecture manuelle ou avec un boîtier enregistreur.

Préparation du boîtier de lecture manuelle

Principe de fonctionnement du boîtier Watermark®

Le boîtier permet de lire la tension de l'eau dans le sol. Pour avoir une mesure précise, il est impératif d'afficher sur le boîtier la température du milieu dans lequel se trouve la sonde : l'eau pour les tests préalables puis le sol en situation de mesure au champ.

Alimentation électrique du boîtier Watermark®

Changer la pile de 9 volts tous les ans. Il est conseillé de déposer la pile en fin de saison. Pour cela, dévisser les quatre vis au dos du boîtier, déposer le couvercle et connecter la pile.
Attention à une chaleur excessive (dans la voiture en plein été), à une humidité excessive, aux vibrations, à l'électricité statique, …

Vérifier visuellement le bon état des fils, et tester comme suit :

Connecter les 2 pinces croco l'une à l'autre, et effectuer une lecture en cliquant sur READ puis à nouveau sur READ.
L'affichage doit se situer entre –04 et 00 : si c'est le cas, les contacts et les fils sont en bon état.
Sinon, renvoyer le boîtier à Challenge Agriculture.

Tester le boîtier Watermark®

Pour ce test, le réglage de température-sol doit être fixé à 24°C. Pour changer le réglage de température-sol, presser et tenir TEMP, et presser et tenir READ. La valeur de la température défile. On relâche lorsque la valeur souhaitée est atteinte.
Pour tester le boîtier, presser et tenir TEST et presser READ.
La valeur affichée doit être comprise entre 95 et 105 cbar.
Sinon, renvoyer le boîtier à Challenge Agriculture.

Photos ©ARVALIS - Institut du végétal et ©Challenge Agriculture

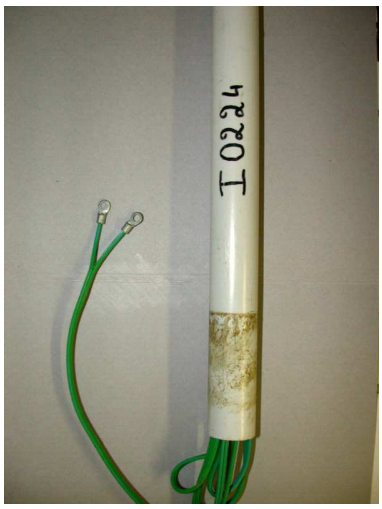
Préparation du boîtier enregistreur

Le boîtier enregistreur Monitor est préalablement paramétré à partir d'un ordinateur, grâce au logiciel Watergraph (livré avec sur CD), via le câble série. Ainsi, on désigne les sondes connectées et on fixe la fréquence des relevés à effectuer. Puis, on installe le Monitor ainsi paramétré au champ, et on connecte les sondes de manière étanche.

Préparation des sondes

Identifier les sondes

En effet un coefficient correcteur est affecté à chaque lot de sondes : il permet, à partir de la valeur lue avec le boîtier, de calculer la valeur de la tension en cbar. Ce coefficient vous sera communiqué par Challenge Agriculture, lors de l'envoi des sondes.
Par ailleurs le distributeur annonce une durée de vie de 5 ans pour les sondes.
Pour ces deux raisons il est impératif de noter l'année d'achat sur le PVC avec un feutre indélébile.



Préparation et vérification des sondes Watermark®

- Le tube PVC peut-être raccourci ou rallongé, selon les besoins.
- Inspecter le capteur de la sonde. Si vous détectez des trous dans la feutrine, la sonde est inutilisable.

La veille de l'implantation

Plonger les sondes dans un seau dans un local chauffé (pour que l'eau soit à une température proche de 18°C) pendant une nuit maximum. Une immersion prolongée accélèrerait le "vieillissement" des sondes.

Lecture des sondes après une nuit de trempage dans l'eau

- afficher la température de l'eau 18°C sur le boîtier
- une pince croco mord chaque cosse, sans se toucher.
- cliquer sur READ pour réveiller le boîtier : -- puis aussitôt :
- cliquer à nouveau sur READ. Le résultat s'affiche au bout de quelques secondes.
- la valeur sur une sonde saturée doit être comprise entre 0 et 10 cbar ; sinon la sonde est inutilisable.

Photos ©ARVALIS - Institut du végétal et ©Challenge Agriculture

Dernière préparation avant la pose

➢ veiller à vider l'eau qui se trouve dans le tube avant la mise en place des sondes.
➢ un capuchon doit chapeauter obligatoirement le haut du tube PVC pour éviter que de l'eau ne pénètre : fixer ce capuchon avec du « chatterton ».
➢ les sondes doivent être saturées en eau avant d'être posées. S'il s'écoule quelques jours entre le test des sondes et l'installation au champ : **conserver les sondes au sec** pendant ces quelques jours et les saturer à nouveau la nuit avant l'installation.

La mise de la station de mesure

Installer les sondes avant le stade 2 nœuds dans un sol frais

➢ Placer les sondes dans une zone où le peuplement est correct.
➢ Éviter les grands "trous" !
➢ Éviter les passages de roues.
➢ Regrouper les sondes dans une même zone.

Pose des sondes

Réaliser un pré-trou de la profondeur prévue pour la sonde

. Sols sans cailloux : avec la tarière-vrille (vendue par Challenge Agriculture). Éviter de "saturer" la tarière : ne pas l'enfoncer de plus de 10 cm à la fois pour ne pas tasser les parois du trou. Ne pas peser sur le manche, la simple rotation suffit.

Pour la remonter : continuer à tourner dans le même sens que la descente.

. Sols caillouteux : avec une barre à mine que vous pouvez réaliser vous-même, en lui donnant exactement les formes et les dimensions de la sonde.

Souder deux poignées qui serviront à la tourner pour la remonter.

Repérer les profondeurs 30 et 60 cm avec un scotch de couleur sur la tarière ou la barre à mine.

Un bon contact sol-sonde est impératif

. Respecter la structure du sol.

Ne pas créer de milieu artificiel autour de la sonde : ne pas verser de boue dans le trou. Le sol en place foré au diamètre exact est préférable, d'où l'intérêt d'utiliser les outils de pose calibrés aux strictes dimensions des sondes. Ces outils permettent de faire un pré-trou exactement du diamètre de la sonde, à savoir 22 mm sur 8 cm au fond, puis 25 mm jusqu'à la surface du sol.

. Praliner la sonde avec de la boue.

. Descendre lentement la sonde sans jamais forcer. On doit sentir la sonde serrer et talonner au fond, elle ne doit pas flotter.

. Refermer le sol avec les pouces autour du tube.

Les sondes sont équipées de 3 m de fil ce qui permet de les lire à distance, sans piétiner autour.

Installation des piquets de lecture ou du boîtier enregistreur

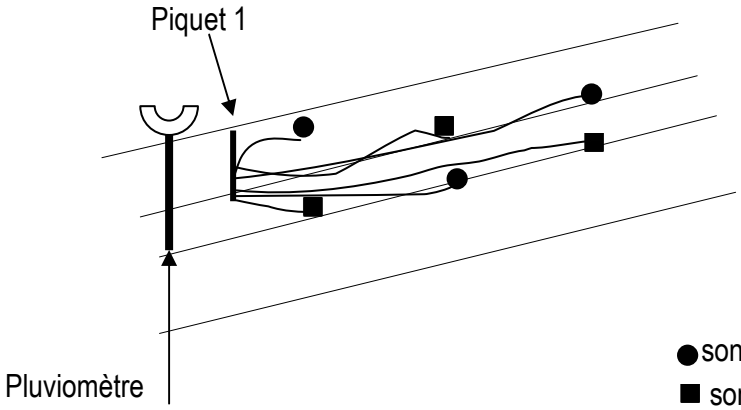
. Enfoncer dans le sol un jalon en bois. Relier les fils des sondes aux piquets puis numéroter les sondes en repérant à quelle profondeur chaque numéro de sonde se trouve.

. Relier tous les fils des sondes sur un piquet permet de :

- faciliter la lecture,
- ne pas piétiner la culture autour des sondes.

En cas de lecture automatique avec le Monitor enfoncer de 60 cm dans le sol un solide jalon en bois mesurant 100 cm, en guise de pied parfaitement vertical. Visser une tablette parfaitement horizontale en contre-plaqué de 30 cm x 30 cm.

L'enregistreur Monitor sera vissé sur le pied.



●sonde à 30 cm de profondeur
■ sonde à 60 cm de profondeur

Installer le pluviomètre à proximité des sondes

…de manière à ce que sa lecture soit possible sans piétiner le sol autour des sondes.

La lecture des sondes

Lecture manuelle

Fréquence de lecture

La lecture peut débuter deux à trois jours après l'installation des sondes.

Fréquence de lecture avant la première irrigation : une fois par semaine puis tous les 2-3 jours dès que les conditions climatiques deviennent sèches.

En cours de campagne d'irrigation, les tensions seront utilisées pour confirmer ou pas la reprise d'un tour d'eau, à deux conditions :

❶ les doses des irrigations précédentes reçues par les sondes sont proches des doses d'irrigation moyennes délivrées par le matériel *(voir page 16),*

❷ il n'y a pas plus de 30 cbar d'écart entre les différentes sondes d'une même profondeur.

Lecture des sondes : comment procéder ?

❶ Afficher la température du sol sur le boîtier : ces températures dépendent de la région et de la période :

Temp	Avril	Mai	Juin	: Valeurs retenues pour l'Auvergne
	11°C	14°C	18°C	

- pour vérifier le réglage de température, presser et tenir TEMP,
- pour changer le réglage de température, presser et tenir TEMP, et presser et tenir READ. Relâcher quand la valeur souhaitée est atteinte.

❷ Lire les sondes : cliquer sur READ, sans tenir

Gamme de mesure : de 0 à 200 centibars (= valeurs lues multipliées par le coefficient qui vous a été communiqué par Challenge Agriculture).

- 0-10 centibars : sol saturé en eau,
- 10-20 centibars : sol ressuyé
- 20-140 centibars : réserve en partie consommée (gamme dans laquelle se trouve le seuil de déclenchement du tour d'eau),
- 140-199 centibars : sol sec

Sondes : noter les valeurs sur le carnet de terrain

Noter donne l'avantage de :

- pouvoir suivre l'évolution des mesures et donc de prévoir une date probable de déclenchement de l'irrigation quelques jours avant,

- conserver l'information pour réaliser un bilan de l'irrigation après la campagne.

Pour chacune des profondeurs, repérer la valeur de tension atteinte par deux sondes sur trois *(cf. exemple).* C'est elle qui sera retenue pour décider.

Reporter ces valeurs sur un graphique qui servira en particulier lors du bilan de campagne.

Exemple :

	3 sondes à 30 cm			3 sondes à 60 cm		
Sonde n°	1	2	3	4	5	6
10/05	**36**	40	30	25	**20**	19
	36 : Valeur atteinte par 2 sondes sur 3 à 30 cm			20 : Valeur atteinte par 2 sondes sur 3 à 60 cm		
	Tension à 30 cm en cbar = 36 x 1,7* = 61 cbar			Tension à 60 cm en cbar = 20 x 1,7* = 34 cbar		

61 cbar à 30 cm, 34 cbar à 60 cm sont les tensions en cbar, qui seront retenues pour décider en fonction des seuils.

**** multiplier la valeur lue par le coefficient correcteur pour obtenir la tension en cbar : 1,7 est le coefficient correcteur des sondes 2003.***

Le coefficient correcteur est propre à chaque lot de sonde :

1,5 pour les sondes 2002
1,7 pour les sondes 2003
1 pour les sondes 2004
1,2 pour les sondes 2005 et 2006
1,1 pour les sondes 2007

Réaliser au minimum les mesures de tension suivantes :

❶ Avant chaque irrigation pour confirmer ou pas le début d'un nouveau tour d'eau,
❷ 24 h à 36 h après chaque irrigation pour connaître l'efficacité de celle-ci (éviter les mesures à moins de 24 h, peu stables),
❸ Après des pluies significatives pour connaître leur efficacité.

Lecture avec le boîtier enregistreur

Vous pourrez visionner les enregistrements selon votre choix et en particulier :

- avant de déclencher le premier tour d'eau,
- en cours de campagne, pour décider de la reprise d'un tour d'eau,
- et pour apprécier l'efficacité d'une pluie.

Le boîtier enregistreur Monitor stocke les relevés qu'il effectue quotidiennement. Pour récupérer les données, 2 possibilités. On déplace Monitor vers un ordinateur fixe ou 1 ordinateur portable vers le Monitor. Des connecteurs rapides quart de tour permettent un découplage facile.

Les données sont corrigées du coefficient correcteur de fabrication.

Photos ©Challenge Agriculture

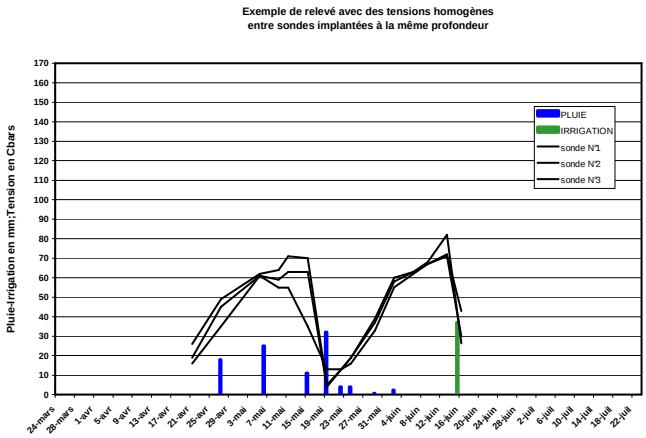
Comportement normal des tensions et problèmes possibles

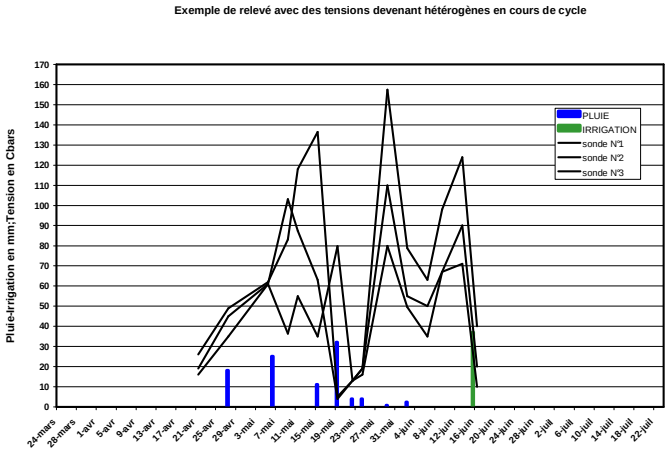
Comportement normal des tensions

En début de cycle, seules les tensions à 30 cm montent : elles servent pour le déclenchement de l'irrigation. Ce n'est que plus tard à 60 cm commencent à monter. Ceci généralement moins vite que les tensions à 30 cm.

L'hétérogénéité des valeurs de tension

Un écart de 10 à 20 cbar de tension entre deux sondes situées à la même profondeur est normal. Ce niveau d'écart est d'ailleurs assez fréquent. C'est pourquoi il est proposé dans la méthode IRRINOV® d'installer trois sondes par niveau de profondeur. On décide alors, quand deux sondes sur trois ont atteint des valeurs seuils : les valeurs anormales ne sont pas prises en compte.





Les problèmes possibles et les solutions

➢ Les sondes montent très vite juste après la pose :

- soit le sol est déjà très sec, et les sondes ont donc été posées trop tard.
- soit les sondes sont mal posées, il y a de l'air entre le sol et les sondes, d'où un défaut de contact sol-sonde. Il faut alors recommencer la pose.

➢ Valeur lue 199 cbar : cette valeur de tension indique un problème de contact électrique : vérifier l'état des cosses.

➢ Les sondes d'une même profondeur donnent des valeurs très différentes :
Un écart de 10-20 cbar entre deux sondes d'une même profondeur est normal. En revanche, un écart dépassant 30 cbar et augmentant continuellement devient suspect. Il peut s'expliquer par le mauvais fonctionnement d'une ou plusieurs sondes dû à :

- un mauvais contact sonde-sol,
- l'absence de racines autour de la sonde,
- une rupture du contact sol-sonde, dans certains sols argileux à fissuration importante, lorsque la tension dépasse 90-120 cbar.

Lecture du pluviomètre et représentativité des sondes

➢ Noter les irrigations et les pluies

➢ Vider le pluviomètre après chaque lecture : ne pas le vider sur les sondes !

➢ Vérifier que la dose d'irrigation lue dans le pluviomètre (donc reçue par les sondes) est proche de la dose d'irrigation moyenne du tour d'eau (cf. "contrôle de la dose d'irrigation moyenne délivrée par le matériel d'irrigation" page 16).

- Si l'écart est inférieur ou égal à 15 % de cette dose à chacune des irrigations, les sondes sont représentatives des parcelles du tour d'eau. Sinon les sondes sont "sur-irriguées" ou "sous-irriguées".

- Si l'écart reste modéré, en tenir compte dans l'interprétation des tensions.

- Si l'écart est important et se répète dans le même sens, identifier la cause : vent, réglage du matériel, emplacement de la station.

La dépose du matériel

Dépose des sondes

Dès que l'irrigation est devenue inutile, les sondes peuvent être retirées du sol. Il faut les sortir délicatement pour éviter de les détériorer.

Pour faciliter la dépose :

- Enlever le capuchon,
- Remplir d'eau les tubes de sonde si le tube possède des trous en bas, juste au-dessus de la sonde (sondes vendues depuis 1999),
- Sinon faire 1 ou 2 trous parallèles à proximité de la sonde avec la tarière qui a servi à les installer,
- Puis, y verser de l'eau (quelques litres) en vue d'humidifier le sol pour permettre ensuite l'extraction de la sonde,
- Ôter la sonde quelques minutes après avoir versé l'eau. Tirer droit sans tourner (risque de décollement de la sonde).

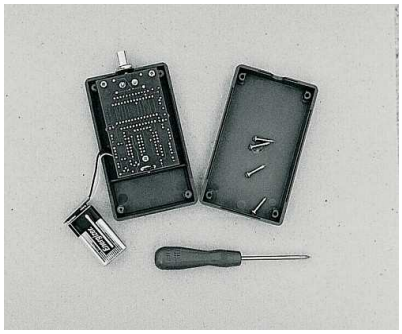
Ne pas forcer pour ôter les sondes (si nécessaire, remettre de l'eau et attendre un peu).

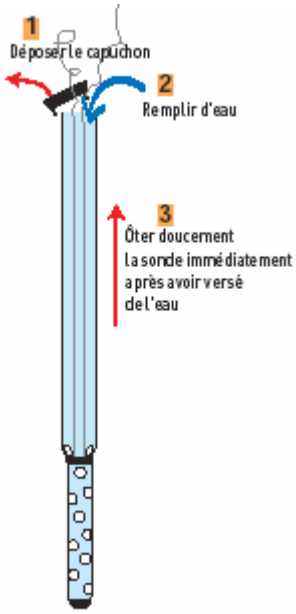
Entretien des sondes

- Nettoyer les sondes à l'eau,
- Les laisser sécher,
- Puis les stocker, enveloppées dans un sachet plastique, dans un endroit sec jusqu'à l'utilisation suivante.

Hivernage du boîtier de lecture manuelle et du boîtier enregistreur

- Ôter la pile, et stocker à l'abri de la poussière, dans un endroit bien sec.





Contrôle de la dose d'irrigation moyenne délivrée par le matériel

La mise en œuvre de la méthode IRRINOV® BLE TENDRE AUVERGNE suppose une bonne maîtrise du matériel d'irrigation à savoir la connaissance de la dose d'irrigation moyenne et une répartition spatiale satisfaisante. Le pluviomètre de la station de mesure ne permet en aucun cas de contrôler la dose moyenne. Il est donc nécessaire de réaliser les contrôles décrits ci-dessous. Une fois cette dose connue, on doit vérifier que les sondes reçoivent cette dose à 15 % près (pluviomètre) lors de chaque irrigation. Dans le cas contraire se reporter page 14.

Cas du canon enrouleur

Le contrôle ci-dessous est à réaliser même si votre enrouleur est muni d'une régulation électronique d'avancement. En effet la dose n'est juste que si les valeurs entrées dans la régulation sont exactes (pression, diamètre de la buse, écartement entre passages) et en l'absence de patinage trop important. Par ailleurs la dose n'est stable que si la pression reste stable.

L'utilisation d'un compteur facilitera l'évaluation du volume (V) pourvu toutefois qu'il n'y ait qu'un matériel d'irrigation en fonctionnement. On relèvera la valeur du compteur en début de position (temporisation non comprise) et en fin de position (temporisation non comprise).

Dans le cas contraire, il faut mesurer la pression au canon à l'aide d'un manomètre. On pourra en déduire le débit D en utilisant les abaques des constructeurs. Il faut cependant que la pression reste stable sans quoi le débit et la dose seront variables.

$$\text{Dose en mm} = \frac{V}{L \times E} \times 1\,000 = \frac{D \times t}{L \times E} \times 1000$$

D = débit en m^3/h
t = durée de la position en heures temporisation non comprise
V = volume en m^3
L = longueur de la position en mètres
E = écartement entre deux passages de canon en mètres

Marque + type canon :	Contrôle 1	Contrôle 2	Contrôle 3
Diamètre buse (mm ou pouce)			
Pression canon (bar)			
Stable (oui-non)			
Volume en m^3 : compteur			
Ou D débit m^3/h : abaque Et t durée de la position (h)			
Calcul D x t = V			
L longueur tuyau déroulé (m)			
E écartement entre deux passages (m)			
Dose en mm = $\frac{V}{L \times E} \times 1\,000 = \frac{D \times t \times 1000}{L \times E}$			

Cas du pivot et de la rampe sur enrouleur ou autonome

$$\text{Dose en mm} = \frac{D \times t}{S} \times 1\,000 = \frac{V}{S} \times 1\,000$$

D = débit en m^3/h
t = durée de la position en heures
S = surface de la position en m^2
V = volume en m^3

	Contrôle 1	Contrôle 2	Contrôle 3
D débit m^3/h			
t durée arrosage en heures			
S surface arrosée en m^2			
Dose en mm = $\frac{D \times t}{S} \times 1\,000 = \frac{V}{S} \times 1\,000$			

2ème partie :

LES STADES DE LA CULTURE

A REPERER

Adapter l'itinéraire technique en parcelle irriguée

Irrigation et verse

L'irrigation du blé, et particulièrement l'irrigation après floraison, augmente les risques de verse. Les barbes et les glumes des épis retiennent l'eau. Le poids de l'épi augmente et ceci d'autant plus que l'on est tard en saison. Il y a donc risque de verse en irriguant avec des canons dont l'intensité d'irrigation varie de 10 à 20 mm/h.

Le vent aggrave le risque en concentrant l'eau d'irrigation (l'intensité d'irrigation peut atteindre 30 à 40 mm/h) et en accentuant l'inclinaison des tiges de blé.

Quelques précautions à prendre pour irriguer en post-épiaison :

➢ Utiliser des petites buses pour réduire la taille des gouttes,

➢ Irriguer de nuit où la vitesse du vent est souvent plus faible que le jour,

➢ Réduire la dose d'irrigation à 20-25 mm.

Prévoir une protection anti-verse adaptée :

En fonction de l'appréciation du risque de verse, il faudra prévoir une protection anti-verse adaptée. Pour estimer ce risque, on prendra en compte au stade épi 1cm :

➢ la sensibilité à la verse des variétés

➢ la précocité de l'année

➢ la densité de végétation

Irrigation et fertilisation azotée

Prévoir une fertilisation azotée adaptée à votre situation irriguée.

La dose totale doit être ajustée à votre objectif de rendement, qui peut être augmenté de 5 à 20 q/ha avec l'irrigation (soit 15 à 50 kg N/ha supplémentaires par rapport aux parcelles de même type de sol, non irriguées).

Réaliser un 3ème apport entre les stades sortie dernière feuille et dernière feuille étalée

Pour garantir une alimentation azotée correcte, de fin montaison à la fin du cycle, et répondre aux objectifs de teneur en protéines, il est nécessaire de réaliser un 3ème apport d'azote entre les stades sortie dernière feuille et dernière feuille étalée. En conditions irriguées, un apport d'azote à ce stade est toujours bien valorisé.

Pour cela, réduire de 40 à 60 U/ha la dose prévue au 2ème apport pour la reporter dans un 3ème apport.

La dose de ce 3ème apport sera comprise entre 40 et 80 kg N/ha selon les objectifs de qualité. Une dose supérieure ou égale à 60 kg N/ha peut être fractionnée en deux apports, le second sera réalisé au gonflement.

L'utilisation d'une méthode de pilotage Jubil® ou Hydro N-Tester®, permettra d'ajuster au mieux la dose.

L'irrigation ainsi bien conduite permet de maximiser la valorisation de l'azote et de limiter les reliquats azotés post-récolte.

Irrigation et fusarioses sur épis

Ne pas irriguer au moment de la floraison des blés (sortie des étamines).

Stades à connaître pour IRRINOV

Dernière feuille « étalée »

La dernière feuille est étalée, sa ligule est visible. L'épi a commencé à gonfler la gaine de la dernière feuille.

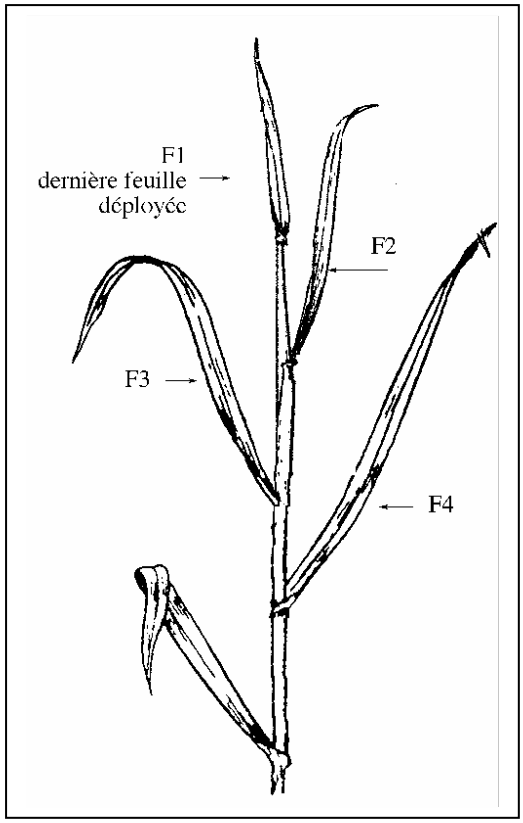
A ce stade : il est inutile de dérouler la feuille : si l'épi gonfle une gaine, il s'agit forcément de la dernière feuille.

Pour les variétés barbues, un élément concret de repérage est le tout début de la sortie des barbes.

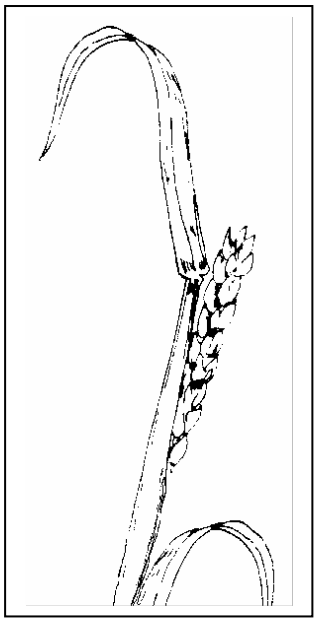
Ce stade précède l'épiaison d'environ 8-12 jours chez les blés.

Les seuils tensiométriques pour le déclenchement de l'irrigation, ainsi que les règles de retour (nombre de jours) changent à ce stade.

Et il ne faut pas irriguer à ce stade s'il y a risque de gel.



Epiaison



50 % des épis à moitié sortis de la gaine

Il faut connaître la date d'épiaison pour fixer la date d'arrêt.
Selon le sol, l'arrêt se situe soit 15, soit 20, soit 25 jours après l'épiaison.

3ème partie :

IRRINOV®

BLE TENDRE AUVERGNE

Sols de Limagne et du Val d'Allier

L'identification des sols

La méthode IRRINOV® BLE TENDRE AUVERGNE Puy de Dôme Limagne et Val d'Allier propose des règles de pilotage adaptées aux sols décrits ci-dessous.

Situez votre (vos) parcelle(s) parmi les types de sol décrits ci-après. Puis utilisez les règles de décision ou de diagnostic correspondant à votre type de sol.

♦ Terre noire / Argilo calcaire profond

Sol noir profond, argileux, riche en matière organique, très bien structuré, à ressuyage rapide, plat ou peu pentu.

Réserve utile : 150 mm à 200 mm.
Rendement potentiel ≥ 90 qx/ha.

Source P. Bonnefoy (Limagrain)

♦ Argilo-calcaire moyen

Sol brun profond à moyennement profond caillouteux, avec taux d'argile supérieur à 30 %, bien structuré, riche en matière organique, à ressuyage rapide, au relief légèrement vallonné.

Réserve utile : 120 mm à 150 mm.
Rendement potentiel compris entre 75 et 90 qx/ha.

Source G. L'Homme (ENITA Marmilhat)

♦ Argilo-calcaire superficiel

Sol brun superficiel caillouteux avec un taux d'argile supérieur à 30 %, bien structuré, assez bien pourvu en matière organique, à ressuyage rapide et au relief très souvent vallonné.

Réserve utile : 80 à 120 mm
Rendement potentiel compris entre 60 et 75 qx/ha

Source F.FOURNIER
(Chambre d'Agriculture du Puy-de-Dôme)

♦ Alluvions récentes superficielles

Sol plat, superficiel, souvent caillouteux à texture grossière (taux d'argile souvent inférieur à 20 % et riches en sable) situé sur les terrasses basses de l'Allier et de ses affluents les Couzes et la Morge.

Réserve utile : 50 mm à 100 mm.
Rendement potentiel inférieur à 65 qx/ha.

Source G. L'Homme (ENITA Marmilhat)

Les règles de décision pour le pilotage de l'irrigation

En sol profond Terre noire ou argilo calcaire profond

Pour 3 sondes à 30 cm et 3 sondes à 60 cm

Irrigation pour garantir l'absorption de l'apport d'azote du stade épi 1 cm

Si l'apport d'azote du stade épi 1 cm est réalisé sur sol sec et n'est pas suivi de pluies dans les 3-4 semaines suivantes : il y a risque de carence dans les parcelles à faible fourniture du sol en azote. IRRINOV® propose alors un déclenchement plus précoce que pour un stress hydrique.

La décision d'irriguer dépend :

- du reliquat d'azote minéral sortie hiver (RSH) mesuré, ou calculé, ou estimé régionalement
- de la pluie depuis l'apport d'azote du stade épi 1 cm.

RSH ≤ 60 kg N/ha		**RSH > 60 kg N/ha**
(souvent en précédents mais, blé ou tournesol et hiver pluvieux)		(souvent en précédents colza, pois et autres légumineuses)
Si pluie cumulée depuis l'apport d'azote du stade épi 1 cm jusqu'à 20 jours après épi 1 cm *		↓
↙	↘	
≤ 15 mm	> 15 mm	
Irriguer **20 mm**	Pas d'irrigation pour l'azote	Pas d'irrigation pour l'azote

** Si au stade épi 1 cm, le tallage est important et la végétation poussante, attendre le déclenchement avec les seuils tensiométriques.*

Irrigation pour garantir une bonne alimentation en eau

Déclenchement du premier tour d'eau

Ces seuils tiennent compte de la durée du tour d'eau sur blé tendre. Il n'y a donc pas lieu de les anticiper.

Avril	Mai	Juin	Température de réglage du boîtier Watermark
11°C	14°C	18°C	

Dose 35 mm :
lors d'irrigation en post-épiaison, réduire à 20-25 mm en cas de risque de verse et adapter la fréquence des apports d'eau

Durée du tour d'eau pour irriguer le blé tendre

↓

Inférieure ou égale à 8 jours

↓	↓
Avant	Après
« dernière feuille étalée »	
↓	↓
120 cbar	120 cbar
↓	↓
100 cbar	120 cbar

Quand 2 sondes sur 3 à 30 cm ont atteint

ET quand 2 sondes sur 3 à 60 cm ont atteint

Ou quand la moyenne des sondes à 30 et à 60 cm est supérieure à la moyenne des seuils,

Déclencher les irrigations suivantes en fonction du suivi des sondes

ARRET DE L'IRRIGATION

VOUS DEVEZ NOTER LA DATE D'EPIAISON

Au moment d'envisager un tour d'eau après épiaison :

➢ Si le stade blé se situe avant épiaison + 15 jours, recommencer un tour d'eau

➢ Si le blé a dépassé le stade épiaison + 15 jours, arrêt définitif de l'irrigation.

Adaptation de conduite

Garantir l'absorption de l'apport d'azote du stade dernière feuille :

➢Si 15 jours après cet apport, il n'y a pas eu d'irrigation et si la pluie est inférieure à 15 mm : irriguer 35 mm.

Arrêter momentanément l'irrigation :

➢ En cas de prévision de gel au moment du stade dernière feuille ligulée (ceci correspond à la méiose mâle). Le blé est particulièrement sensible au gel à ce stade, et l'irrigation peut aggraver l'effet du gel.

➢ Pour le blé tendre, après pleine épiaison, au moment de la sortie des étamines, soit pendant 5-8 jours de manière à limiter le risque de contamination par la fusariose.

En sol argilo calcaire moyen

Poser trois sondes à 30 cm et trois sondes à 60 cm.

Irrigation pour garantir l'absorption de l'apport d'azote du stade épi 1 cm

Si l'apport d'azote du stade épi 1 cm est réalisé sur sol sec et n'est pas suivi de pluies dans les 3-4 semaines suivantes : il y a risque de carence dans les parcelles à faible fourniture du sol en azote. IRRINOV® propose alors un déclenchement plus précoce que pour un stress hydrique.

La décision d'irriguer dépend :

- du reliquat d'azote minéral sortie hiver (RSH) mesuré, ou calculé, ou estimé régionalement
- de la pluie depuis l'apport d'azote du stade épi 1 cm.

RSH ≤ 60 kg N/ha		**RSH > 60 kg N/ha**
(souvent en précédents mais, blé ou tournesol et hiver pluvieux)		(souvent en précédents colza, pois et autres légumineuses)
Si pluie cumulée depuis l'apport d'azote du stade épi 1 cm jusqu'à 20 jours après épi 1 cm *		↓
↙	↘	
≤ 15 mm	> 15 mm	
Irriguer **20 mm**	Pas d'irrigation pour l'azote	Pas d'irrigation pour l'azote

** Si au stade épi 1 cm, le tallage est important et la végétation poussante, attendre le déclenchement avec les seuils tensiométriques.*

Irrigation pour garantir une bonne alimentation en eau

Déclenchement du premier tour d'eau

Ces seuils tiennent compte de la durée du tour d'eau sur blé tendre. Il n'y a donc pas lieu de les anticiper.

Avril	Mai	Juin	Température de réglage du boîtier Watermark
11°C	14°C	18°C	

Dose 35 mm :
lors d'irrigation en post-épiaison, réduire à 20-25 mm en cas de risque de verse et adapter la fréquence des apports d'eau

Durée du tour d'eau pour irriguer le blé tendre

↓

Inférieure ou égale à 8 jours

	Avant	Après
	« dernière feuille étalée »	
Quand 2 sondes sur 3 à 30 cm ont atteint	100 cbar	100 cbar
ET quand 2 sondes sur 3 à 60 cm ont atteint	80 cbar	100 cbar

Ou quand la moyenne des sondes à 30 et à 60 cm est supérieure à la moyenne des seuils

Déclencher les irrigations suivantes en fonction du suivi des sondes

ARRET DE L'IRRIGATION

VOUS DEVEZ NOTER LA DATE D'EPIAISON :

Au moment d'envisager un tour d'eau après épiaison :

➢ Si le stade blé se situe avant épiaison + 20 jours, recommencer un tour d'eau

➢ Si le blé a dépassé le stade épiaison + 20 jours, arrêt définitif de l'irrigation.

Adaptation de conduite

Garantir l'absorption de l'apport d'azote du stade dernière feuille :

➢Si 15 jours après cet apport, il n'y a pas eu d'irrigation et si la pluie est inférieure à 15 mm : irriguer 35 mm.

Arrêter momentanément l'irrigation :

➢ En cas de prévision de gel au moment du stade dernière feuille ligulée (ceci correspond à la méiose mâle). Le blé est particulièrement sensible au gel à ce stade, et l'irrigation peut aggraver l'effet du gel.

➢ Pour le blé tendre, après pleine épiaison, au moment de la sortie des étamines, soit pendant 5-8 jours de manière à limiter le risque de contamination par la fusariose.

En sol argilo calcaire superficiel

Poser quatre sondes à 30 cm.

Irrigation pour garantir l'absorption de l'apport d'azote du stade épi 1 cm

Si l'apport d'azote du stade épi 1 cm est réalisé sur sol sec et n'est pas suivi de pluies dans les 2-3 semaines suivantes : il y a risque de carence dans les parcelles à faible fourniture du sol en azote. IRRINOV® propose alors un déclenchement plus précoce que pour un stress hydrique.

La décision d'irriguer dépend :

- du reliquat d'azote minéral sortie hiver (RSH) mesuré, ou calculé, ou estimé régionalement
- de la pluie depuis l'apport d'azote du stade épi 1 cm.

RSH ≤ 60 kg N/ha		**RSH > 60 kg N/ha**
(souvent en précédents mais, blé ou tournesol et hiver pluvieux)		(souvent en précédents colza, pois et autres légumineuses)
Si pluie cumulée depuis l'apport d'azote du stade épi 1 cm jusqu'à 20 jours après épi 1 cm *		↓
↙	↘	
≤ 15 mm	> 15 mm	
Irriguer **20 mm**	Pas d'irrigation pour l'azote	Pas d'irrigation pour l'azote

** Si au stade épi 1 cm, le tallage est important et la végétation poussante, attendre le déclenchement avec les seuils tensiométriques.*

Irrigation pour garantir une bonne alimentation en eau

Déclenchement du premier tour d'eau.

Ces seuils tiennent compte de la durée du tour d'eau sur blé tendre. Il n'y a donc pas lieu de les anticiper.

Avril	Mai	Juin	Température de réglage du boîtier Watermark
11°C	14°C	18°C	

Dose 35 mm :
lors d'irrigation en post-épiaison, réduire à 20-25 mm en cas de risque de verse et adapter la fréquence des apports d'eau

Durée du tour d'eau pour irriguer le blé tendre

↓

Inférieure ou égale à 7 jours

↓ Avant ↓ Après

« dernière feuille étalée »

↓ 90 cbar ↓ 90 cbar

Quand 3 sondes sur 4 à 30 cm ont atteint

Déclencher une irrigation

Déclencher les irrigations suivantes en fonction du suivi des sondes

ARRET DE L'IRRIGATION

VOUS DEVEZ NOTER LA DATE D'EPIAISON :

Au moment d'envisager un tour d'eau après épiaison :

➢ Si le stade blé se situe avant épiaison + 25 jours, recommencer un tour d'eau

➢ Si le blé a dépassé le stade épiaison + 25 jours, arrêt définitif de l'irrigation.

Adaptation de conduite

Garantir l'absorption de l'apport d'azote du stade dernière feuille :

➢Si 15 jours après cet apport, il n'y a pas eu d'irrigation et si la pluie est inférieure à 15 mm : irriguer 35 mm.

Arrêter momentanément l'irrigation :

➢ En cas de prévision de gel au moment du stade dernière feuille ligulée (ceci correspond à la méiose mâle). Le blé est particulièrement sensible au gel à ce stade, et l'irrigation peut aggraver l'effet du gel.

➢ Pour le blé tendre, après pleine épiaison, au moment de la sortie des étamines, soit pendant 5-8 jours de manière à limiter le risque de contamination par la fusariose.

En sol d'alluvions récentes superficielles

Poser 4 sondes à 30 cm.

Irrigation pour garantir l'absorption de l'apport d'azote du stade épi 1 cm

Si l'apport d'azote du stade épi 1 cm est réalisé sur sol sec et n'est pas suivi de pluies dans les 2-3 semaines suivantes : il y a risque de carence dans les parcelles à faible fourniture du sol en azote. IRRINOV® propose alors un déclenchement plus précoce que pour un stress hydrique.

La décision d'irriguer dépend :

- du reliquat d'azote minéral sortie hiver (RSH) mesuré, ou calculé, ou estimé régionalement
- de la pluie depuis l'apport d'azote du stade épi 1 cm.

RSH ≤ 60 kg N/ha		**RSH > 60 kg N/ha**
(souvent en précédents mais, blé ou tournesol et hiver pluvieux)		(souvent en précédents colza, pois et autres légumineuses)
Si pluie cumulée depuis l'apport d'azote du stade épi 1 cm jusqu'à 20 jours après épi 1 cm *		↓
↙	↘	
≤ 15 mm	> 15 mm	
Irriguer **20 mm**	Pas d'irrigation pour l'azote	Pas d'irrigation pour l'azote

** Si au stade épi 1 cm, le tallage est important et la végétation poussante, attendre le déclenchement avec les seuils tensiométriques.*

Irrigation pour garantir une bonne alimentation en eau

Déclenchement du premier tour d'eau

Ces seuils tiennent compte de la durée du tour d'eau sur blé tendre. Il n'y a donc pas lieu de les anticiper.

Avril	Mai	Juin	Température de réglage du boîtier Watermark
11°C	14°C	18°C	

Dose 30 mm :
lors d'irrigation en post-épiaison, réduire à 20-25 mm en cas de risque de verse et adapter la fréquence des apports d'eau

Durée du tour d'eau pour irriguer le blé tendre
↓
Inférieure ou égale à 6 jours
↓ Avant ↓ Après
« dernière feuille étalée »
↓ 110 cbar ↓ 110 cbar

Quand 3 sondes sur 4 à 30 cm ont atteint

Déclencher une irrigation

Déclencher les irrigations suivantes en fonction du suivi des sondes

ARRET DE L'IRRIGATION

VOUS DEVEZ NOTER LA DATE D'EPIAISON :

Au moment d'envisager un tour d'eau après épiaison :

➢ Si le stade blé se situe avant épiaison + 25 jours, recommencer un tour d'eau

➢ Si le blé a dépassé le stade épiaison + 25 jours, arrêt définitif de l'irrigation.

Adaptation de conduite

Garantir l'absorption de l'apport d'azote du stade dernière feuille :

➢ Si 15 jours après cet apport, il n'y a pas eu d'irrigation et si la pluie est inférieure à 15 mm : irriguer 30 mm.

Arrêter momentanément l'irrigation :

➢ En cas de prévision de gel au moment du stade dernière feuille ligulée (ceci correspond à la méiose mâle). Le blé est particulièrement sensible au gel à ce stade, et l'irrigation peut aggraver l'effet du gel.

➢ Pour le blé tendre, après pleine épiaison, au moment de la sortie des étamines, soit pendant 5-8 jours de manière à limiter le risque de contamination par la fusariose.

Qui contacter ?

ARVALIS – Institut du végétal

Jean-Luc VIALLES
Biopôle Clermont Limagne
63360 SAINT BEAUZIRE
Tél. : 04 73 33 42 10
Fax : 04 73 33 42 15
Émail : jl.vialles@arvalisinstitutduvegetal.fr

Stéphane GENETTE
Biopôle Clermont Limagne
63360 SAINT BEAUZIRE
Tél. : 04 73 33 42 10
Fax : 04 73 33 42 15
Émail : s.genette@arvalisinstitutduvegetal.fr

Siège Social
3 rue Joseph et Marie Hackin
75116 PARIS
Tél. : 01 44 31 10 00
Fax : 01 44 31 10 10

Coopérative DOMAGRI

Philippe Combes
Rue des Manzats
Z.I.
63800 COURNON
Tél. : 04 73 84 76 11
Fax : 04 73 84 28 49
Émail : philippe.combes@domagri.fr

Coopérative LIMAGRAIN

Michel PREVOST
Rue Limagrain
BP 1
63720 CHAPPES
Tél. : 04 73 63 40 00
Fax : 04 73 63 40 44
Émail : michel.prevost@limagrain.com

Chambre départementale d'Agriculture du Puy de Dôme

Pierre BOUTET
11 Allée Pierre de Fermat
BP 70007
63171 AUBIERE CEDEX
Tél. : 04 73 44 45 46
Fax : 04 73 44 45 50
Émail : p.boutet@puy-de-dome.chambagri.fr

Françoise LERE
11 Allée Pierre de Fermat
BP 70007
63171 AUBIERE CEDEX
Tél. : 04 73 44 45 46
Fax : 04 73 44 45 50
Émail : f.lere@puy-de-dome.chambagri.fr

Sondes Watermark®
Challenge Agriculture
Rue Fleuri 37340 Ambillou
Tél. 0247524212 – Fax 0247524727
cha@terre-net.fr

Reproduction, même partielle, interdite sans autorisation préalable
Réalisation Service Technique de Production ARVALIS-Institut du végétal
Copyright ARVALIS-Institut du végétal 2007

Prix maximum conseillé : 37 €uros T.T.C

Conditions Générales d'utilisation des Guides IRRINOV®

Les présentes Conditions Générales d'Utilisation s'appliquent à tout utilisateur des Guides IRRINOV®. Elles peuvent être modifiées à tout moment et sans préavis, et il convient donc de les consulter régulièrement.

IRRINOV® est une méthode de conduite de l'irrigation, mise au point par ARVALIS - Institut du végétal et ses partenaires techniques nationaux et régionaux figurant sur chaque guide. Les Guides IRRINOV® sont édités par culture dans des guides régionaux accessibles en ligne notamment sur le site web de ARVALIS - Institut du végétal. Ces guides rassemblent les règles de décision pour l'application de la méthode et ses domaines d'utilisation.

Les Guides IRRINOV® sont développés et exploités par ARVALIS - Institut du végétal et ses partenaires régionaux identifiés au niveau de chaque guide. Tous les éléments les composant, et notamment les marques, logos, noms de domaine et autres signes distinctifs apparaissant dans les Guides IRRINOV® sont protégés, et appartiennent à ARVALIS - Institut du végétal ou à ses partenaires. ARVALIS - Institut du végétal et/ ou ses partenaires techniques, selon la région, sont seuls producteurs des informations ou des références, figurant dans les Guides IRRINOV®.

Aucun élément composant les Guides IRRINOV® ne peut être copié, reproduit, modifié, réédité, chargé, dénaturé, transmis ou distribué de quelque manière que ce soit, sur quelque support que ce soit, de façon partielle ou intégrale, sans l'autorisation écrite et préalable d'ARVALIS - Institut du végétal. ARVALIS - Institut du végétal se réserve le droit de poursuivre toute atteinte à ses droits de propriété intellectuelle ou à ceux de ses partenaires.

ARVALIS - Institut du végétal s'efforce d'assurer au mieux de ses possibilités la diffusion, l'exactitude et la mise à jour des Guides IRRINOV®. Toutefois, ARVALIS - Institut du végétal ne peut garantir l'exactitude, la mise à jour ou l'exhaustivité des informations mises à la disposition dans les Guides IRRINOV®, qui ne peuvent servir que d'éléments de prise de décision pour l'utilisateur à qui il appartient d'apprécier l'adéquation des résultats à la particularité de son exploitation agricole. En conséquence, et à l'exception des dommages directs résultant d'une faute grave et délibérée, ARVALIS - Institut du végétal décline toute responsabilité pour toute imprécision, inexactitude ou omission portant sur des informations disponibles dans les Guides IRRINOV® et pour toute prise de décision et tout résultat qui pourraient être obtenus par l'usage de ces informations.

Pour tout différend concernant l'utilisation des Guides IRRINOV, il sera si nécessaire fait application du droit français et recours aux tribunaux compétents de Paris.

Editeur des Guides IRRINOV :
ARVALIS - Institut du végétal 3, rue Joseph et Marie Hackin 75 116 Paris
Directeur de la publication :
Elisabeth Fabre, responsable du service Communication – Marketing
Contact et renseignements :
Service Communication-Marketing, Boigneville, tél : 01 64 99 22 00