

Gestion de l'irrigation

L'irrigation est un intrant essentiel dans les régions betteravières du sud de Paris pour sécuriser les approvisionnements et les revenus du planteur. Selon les années, 10 à 13 % des surfaces de betteraves sont irriguées (enquête SITE-ITB). Dans les départements du Loiret et d'Eure-et-Loir, le taux d'irrigants atteint 63 % des surfaces. Les conseils d'irrigation diffusés par l'ITB sont issus d'expérimentations menées pour la plupart dans le Loiret. Elles ont pour objectif de comprendre le comportement des betteraves face au stress hydrique afin d'identifier les phases du cycle de culture prioritaires vis-à-vis de l'irrigation.

Stratégie optimale d'irrigation

Une synthèse de 34 essais conduits en Ile-de-France et dans le Loiret de 1999 à 2014 a permis d'identifier les éléments du raisonnement d'une gestion optimale de l'irrigation. En moyenne, la comparaison des betteraves non irriguées aux betteraves irriguées selon le raisonnement Irribet montre les résultats suivants :

- Un gain de poids racine de 27,5 % en présence d'irrigation,
- Une perte de richesse de 3,5 %,
- Un gain de rendement en sucre de 23,5 %.

Cette synthèse d'essais a également montré que l'intensité de la perte de productivité en situation de stress hydrique est liée à la date du stress dans le cycle cultural. La figure 1 montre que sur les 28 essais présentant un stress hydrique précoce compris entre le 25 mai et le 19 juillet, la perte moyenne de rendement en sucre est de 24 %. Par contre, sur les 6 essais présentant un stress hydrique tardif compris entre le 25 juillet et le 10 août, la perte de rendement n'est que de 2 %. Les stress hydriques précoces sont donc les plus préjudiciables, l'irrigation est primordiale en cas de stress hydrique au mois de juillet. C'est également une période d'alimentation minérale, en particulier azotée, importante pour la culture. Or, le stress hydrique pénalise l'alimentation minérale associée à l'absorption de l'eau par la plante.

Croissance et accumulation de sucre

De 2010 à 2012, des expérimentations mises en place à Bréau (45) ont permis de bien comprendre le comportement des betteraves face au stress hydrique, grâce à un suivi régulier de la croissance et de l'accumulation de

sucres. Lors d'un stress, nous avons mesuré un ralentissement, voire une stagnation de la croissance si le stress perdure. Les données expérimentales ont ensuite montré que, lors du retour des pluies, la vitesse de croissance des plantes stressées devient supérieure à celle des plantes normalement arrosées. Cela s'exprime par une nette augmentation du poids de la racine. En revanche, la teneur en sucre diminue fortement car l'augmentation de masse résulte principalement d'une forte accumulation d'eau. Le gain de rendement en sucre reste donc limité. La betterave se concentre en eau et en composants structuraux. Dans la situation la plus stressée en 2011, les niveaux de richesse au cours de la période estivale fluctuent de 21% pendant le pic de stress à 14,5 % après un retour de pluies abondantes (figure 2). Sur ce même essai, les betteraves normalement arrosées sont restées à des niveaux de richesse compris entre 15,5 et 16 %. Nous pouvons conclure qu'une gestion optimale de l'irrigation permet de stabiliser les niveaux de richesse et d'optimiser la production de sucre. Cela passe par une croissance régulière sans à-coups pour sécuriser le rendement en sucre. L'absence de stress hydrique est le meilleur moyen d'atteindre cet objectif.

Irribet : outil interactif de pilotage de l'irrigation

Pour bien gérer l'irrigation, l'ITB propose en accès libre sur son site Internet l'outil Irribet qui calcule un bilan hydrique à la parcelle à partir d'un modèle spécifiquement adapté à la betterave. Il permet de raisonner la date de déclenchement de l'irrigation et la quantité d'eau à apporter. Pour cela, le modèle simule l'évolution du réservoir hydrique sous l'hypothèse d'absence de pluies dans les jours qui suivent la date de simulation. La date d'apport simulée correspond au moment où le niveau d'eau disponible atteint la réserve de survie.

Expérimentations mises en place par l'ITB et objectifs visés

1- Essais de comparaison de différentes stratégies d'irrigation

Analyse des rendements à la récolte

- Quantification du gain apporté par l'irrigation sur la productivité
- Quantification des besoins en eau de la betterave
- Positionnement optimal des tours d'eau
- Gestion optimale de l'irrigation en situation de restriction d'eau

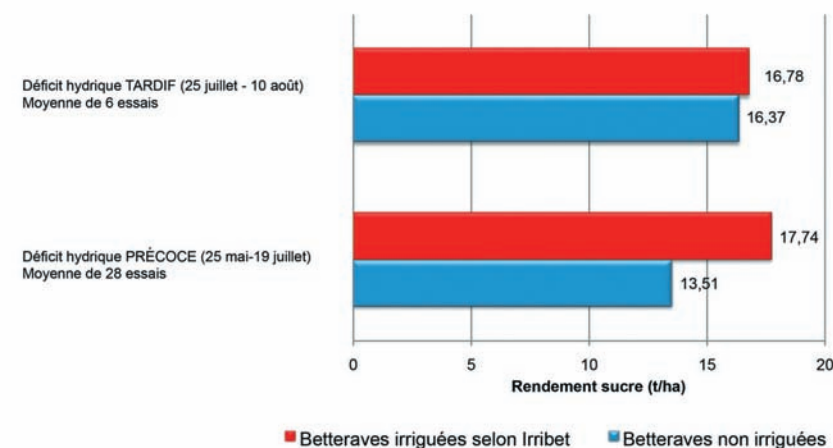
2- Essais de suivi dynamique de la croissance des betteraves tout au long du cycle de culture

Analyse des prélèvements successifs

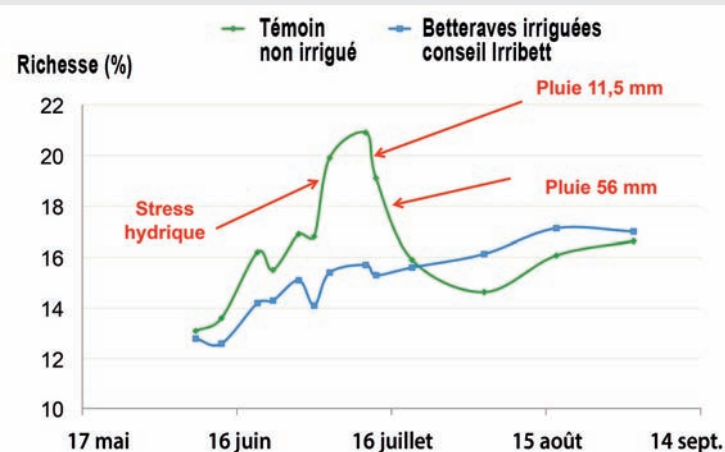
- Identification des phases du cycle cultural les plus sensibles au stress hydrique
- Quantification de l'impact du stress hydrique sur la croissance et l'accumulation de sucre

Mise au point de l'outil d'aide à la décision Irribet

1 Synthèse des essais irrigation 1999-2014 (Loiret - Ile-de-France)



2 Evolution de la richesse et effet de l'irrigation - Bréau 2011



Essai 2011 : on constate une forte augmentation de la richesse des betteraves non irriguées pendant toute la durée du stress hydrique jusqu'à début juillet. Le 12 juillet, 11,5 mm de pluies font passer la richesse de ces betteraves de 20,9 à 19,1 %. Puis du 13 au 20 juillet, 56 mm de pluies font passer la richesse de 19,1 à 14,5 %.



Données d'entrée nécessaires au modèle

Mes parcelles
Parcelle : ruan

Dates d'affichage du bilan
Date de début : 15/05/2009
Date de fin : 30/08/2009

Paramètres du sol
Réserve utile du sol en eau (mm) : 150
Type de sol : ARGILEUX

Paramètres de la culture
Variété :
Stades de développement des betteraves :
Date au semis : 17/03/2009
Date de levée : 10/04/2009
Date de couverture : 05/06/2009

Stations de référence
Station de référence pour la pluviométrie : ORLEANS (45) - METEO FRANCE
Station de référence pour l'évapotranspiration : ORLEANS (45) - METEO FRANCE

Pour une bonne utilisation d'Irribet :

• Bien estimer la réserve utile du sol

Exprimée en mm, elle correspond au volume d'eau que le sol peut contenir et qui est en partie restituable à la culture. C'est le paramètre le plus important du bilan hydrique : mal l'évaluer, c'est réaliser un bilan hydrique faux. Une erreur d'estimation de la réserve utile de 30 mm joue sur 1 tour d'eau. Elle peut être calculée à partir de la profondeur et de la texture du sol. Pour un limon, il faut compter 1,5 mm d'eau par cm de sol ; pour une argile, la valeur moyenne est plus proche de 1,7 mm/cm.

• Suivre régulièrement le bilan hydrique dans Irribet

15 jours de stress hydrique (réserve hydrique au-dessous de la réserve de survie pour la culture) entraînent en moyenne une perte de rendement de 5%. Il est donc nécessaire de suivre régulièrement le bilan pour visualiser l'état hydrique du sol par rapport à la réserve de survie. Les tours d'eau apportés après le 15 août sont peu valorisés. Après cette date, l'irrigation peut même devenir néfaste et entraîner une chute brutale de la richesse si l'automne est pluvieux.

Plusieurs parcelles correspondant aux différentes situations de l'exploitation (dates de semis, sols) peuvent être renseignées simultanément.

A défaut de renseignement de stades, un calcul par défaut basé sur le cumul de températures depuis le semis est pris en compte.

L'agriculteur choisit soit une station climatique disponible à l'ITB, ou de préférence son propre relevé pluviométrique.

Un écran de saisie des tours d'eau déjà réalisés et des relevés pluviométriques est ensuite proposé.

Où trouver Irribet ?

Visualisation du bilan hydrique

Bilan hydrique pour la parcelle : ruan
Sol avec 150 mm de réserve utile
Bilan du : 24/01/09 au 15/08/09

Graphique montrant l'évolution de la réserve utile (mm) et de l'eau disponible (mm) au fil du temps, comparée aux précipitations journalières (mm) et à l'irrigation (mm). La réserve utile diminue jusqu'à atteindre la réserve de survie (environ 50 mm) vers le 15 août.

Commentaires :
Evapotranspiration de la station : ORLEANS (45)
Nom du relevé de pluviométrie : RUAN
Pas d'irrigation à prévoir pour les 10 prochains jours, sans l'apparition d'une stabilité des conditions météo : pas de nouvelles précipitations et évapotranspiration constante.
Institut Technique de la Betterave - 16 juin 2009 - Tous droits réservés.

La date du prochain tour d'eau à prévoir apparaît dans les commentaires

Ce qu'il faut retenir

- L'ITB a développé un outil de simulation du bilan hydrique à la parcelle accompagné de préconisations d'irrigation. Il est en libre accès sur le site Internet www.itbfr.org.
- En cas de restriction d'eau, les déficits précoces sont les plus pré-

judiciables. Il faut appliquer les préconisations Irribet en début d'été quitte à négliger les apports d'août en cas de restriction.

- Pour garantir le meilleur équilibre poids/richeesse, ne pas prolonger exagérément l'irrigation en respectant une date d'arrêt au 20 août.

