

ÉVALUATION DE SYSTEMES DE CULTURE ARBORICOLE A BAS NIVEAUX D'INTRANTS

Volet IRRIGATION 2015

Isabelle BOYER
Mars 2016

OBJECTIF

A partir de la 5^{ème} feuille l'ensemble des modalités est en production, on souhaite aujourd'hui optimiser l'irrigation en fonction de la charge des arbres et du grossissement des fruits.

Pour cela le pilotage de l'irrigation sera conduit sur 80 cm de profondeur pour l'ensemble des modalités, afin d'utiliser au maximum les réserves hydrique du sol.

La modalité RAI sera conduite en confort sur l'ensemble de la RFU et les modalités BI seront conduites avec des possibilités de restriction après la fin de la division cellulaire.

EQUIPEMENT DES PARCELLES

L'installation d'irrigation :

La parcelle est équipée de micro-asperseurs NaanDanJain PC 2001, buse marron ailette verte, débit 35 l/h

- Sur le système RAI, les asperseurs sont espacés de 2,5 m, les rangs de plantation sont espacés de 4 m, la pluviométrie sur la parcelle est de 3,5 mm/h.
- Sur les systèmes BI et BI RT, les asperseurs sont espacés de 2,5 m, les rangs de plantation sont espacés de 5 m, la pluviométrie sur la parcelle est de 2,8 mm/h.

Outils de pilotage présents sur les parcelles :

Chaque parcelle a été équipée d'une sonde capacitive fixe Triscan® et de sondes Watermark®.

Un Pépista multi-capteurs (4 capteurs sur système RAI, 2 capteurs sur système BI et 2 capteurs sur système BI RT) a été installé pour disposer d'un indicateur plante.

De la plantation jusqu'en 2012 les capteurs étaient placés sur le tronc des arbres, depuis les capteurs sont placés sur les branches. Les branches sélectionnées sont homogènes en charge et en diamètre.

PILOTAGE DES IRRIGATIONS

Zone d'implantation :

Le pilotage de l'irrigation à l'aide d'une seule sonde fixe impose de déterminer la zone d'implantation représentative de l'ensemble de la parcelle. Pour ce faire, des mesures ponctuelles, à l'aide d'une sonde mobile, ont été menées en périodes humides et sèches afin de caractériser l'hétérogénéité des parcelles avant plantation.

Pilotage année 1

Lors de la 1^{ère} campagne d'irrigation, en attente de déterminer les limites maximale et minimale de la RU par l'analyses des courbes capacitives, le pilotage est réalisé à l'aide de sondes Watermark®.

Règle de Pilotage à partir de l'année 2 et 3

Système RAI (raisonnée Golden) : pilotage capacitif avec la Réserve **plus** Facilement Utilisable (moitié supérieure de la RFU) sur 50 cm de profondeur

Systèmes BI (bas intrant Golden) et BI RT (bas intrant Crimson): pilotage capacitif avec la Réserve **moins** Facilement Utilisable (moitié inférieure de la RFU) sur 80 cm de profondeur.

NB : les mesures Pépista (indicateur plante) seront relevées pour disposer d'informations complémentaires et orienter la gestion des apports d'eau.

Règle de pilotage à partir de l'année 4

Système RAI (raisonnée Golden) : pilotage capacitif avec la Réserve **plus** Facilement Utilisable sur 80 cm de profondeur

Systèmes BI (bas intrant Golden) et BI RT (bas intrant Crimson): pilotage capacitif avec la Réserve **moins** Facilement Utilisable sur 80 cm de profondeur.

BILAN DE LA CAMPAGNE D'IRRIGATION 2015

Conditions de culture sur la campagne

	mars	avril	mai	juin	juillet	août	septembre	Total
Pluies « efficaces » en mm	68	45	3	140	6	76	25	360
Irrigation réf Golden en mm	0	25	95	25	173	77	0	395
Irrigation BI Golden en mm	0	0	50	25	154	25	0	254
Irrigation BI Crimson en mm	0	0	50	35	175	30	0	290
ET réf moy	1,94	3,16	4,45	5,19	5,55	4,39	3,07	
KC utilisé	0,5 - 0,7	0,7 - 0,9	0,9	0,9 - 1	1 - 0,7	0,7	0,7	
ETM /mois	36	75	124	147	145	95	64	686

Rappel 2014 : pluies 290 mm
irrigation RAI 410 mm, BI 345 mm, BIRT 245 mm

Les pluviométries du printemps ont été variables à importantes jusqu'au 15 juin. Les précipitations sont ensuite devenues faibles durant la saison d'été. Elles ont, dans la plupart des cas, été la conséquence d'orages, avec une efficacité variable. Les températures estivales ont été très élevées. Les pluies d'août ont mis fin à la canicule, les températures sont restées modérées à douces jusqu'à la fin octobre.

Bilan ETM sur la campagne

Les coefficients culturaux utilisés pour calculer l'ETM ont été les suivants (*Pommier enherbé variété Golden, référence Cirame - Ardepi*): Floraison Kc = 0,5 ; Nouaison Kc = 0,7 ; Début grossissement fruit Kc = 0,9 ; Grossissement fruit juin Kc = 0,9 ; Grossissement fruit juillet et août Kc = 1 ; Prématuration Kc = 0,7 ; Récolte Kc = 0,7 ; Post-récolte Kc = 0,7

Pilotage des irrigations

Le pilotage a été entièrement basé sur les données des sondes capacitives. Plusieurs problèmes matériels sont apparus en cours de campagne : une dégradation mécanique de la sonde capacitive de la modalité RAI, nous a privé plusieurs mois de données, le pilotage a donc été basé sur les données de la sonde BI Golden.

Le pilotage de l'irrigation a été mené :

- Sur la modalité RAI en confort hydrique, la courbe d'humidité relevée par la sonde capacitive a évolué dans toute la zone de Réserve Facilement Utilisable.
- Sur la modalité BI golden, le pilotage a été mené en confort pour maintenir la vigueur des arbres.
- Sur la modalité BI RT, la restriction a été modérée. Le pilotage capacitif a été mené au dessus du point de flétrissement.

Analyse des courbes des sondes capacitives

En pondérant les horizons 10, 30 et 50 cm, on obtient une courbe d'humidité globale de l'horizon 0 - 50 cm.

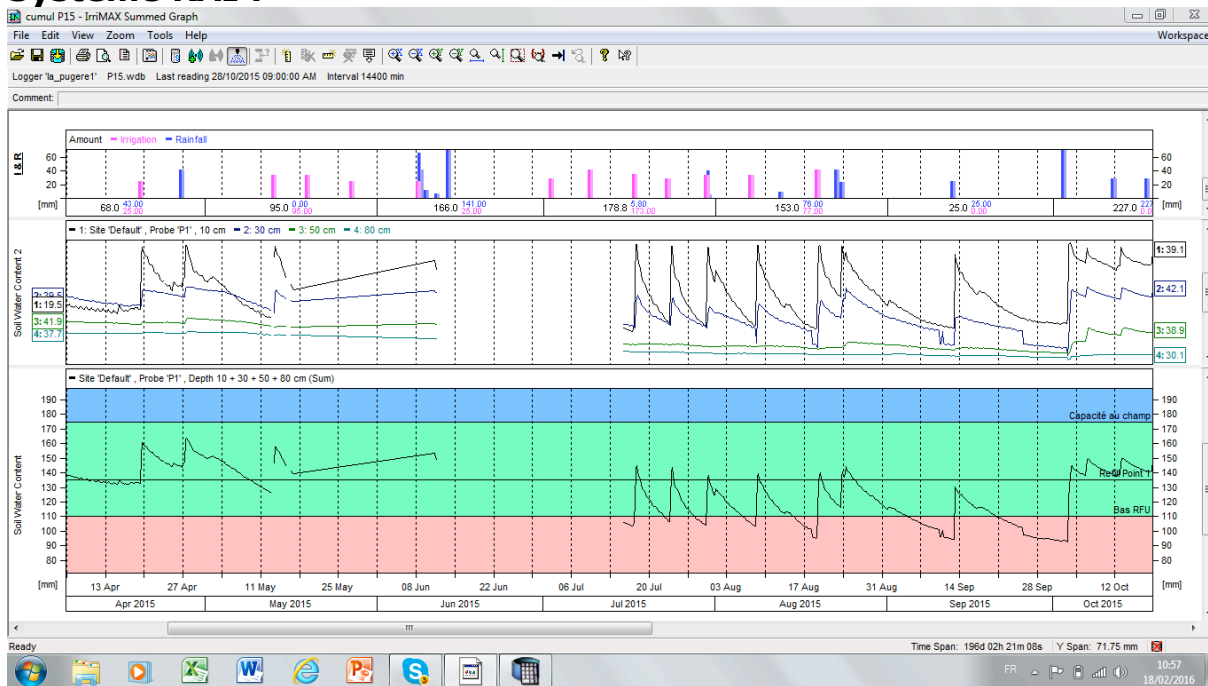
Sur le graphique, la zone bleue caractérise une situation d'excès d'eau, la zone verte caractérise une situation de confort hydrique c'est la RFU, la zone rose caractérise une situation de stress possible c'est le point de flétrissement.

Le seuil de la zone bleue est défini lors de pluies importantes, les courbes sont au plus haut, c'est la capacité au champ.

La zone verte est la Réserve Facilement Utilisable, définie par le début de l'apparition des marches de consommation, les courbes marquent des escaliers en pente douce.

La zone rose est la zone où l'eau devient plus difficile à extraire, cela se caractérise par des marches de consommation de plus en plus plates.

Système RAI :



La première irrigation a été déclenchée mi avril, la réserve hydrique est à ce moment-là en au milieu de la RFU. Mi mai, la sonde est tombée en panne, l'irrigation a donc été calée grâce au suivi de la parcelle BI Golden. Le boîtier a été remplacé en juillet et équipé d'une batterie ce qui permet de ne plus perdre de données lors de l'usure des piles.

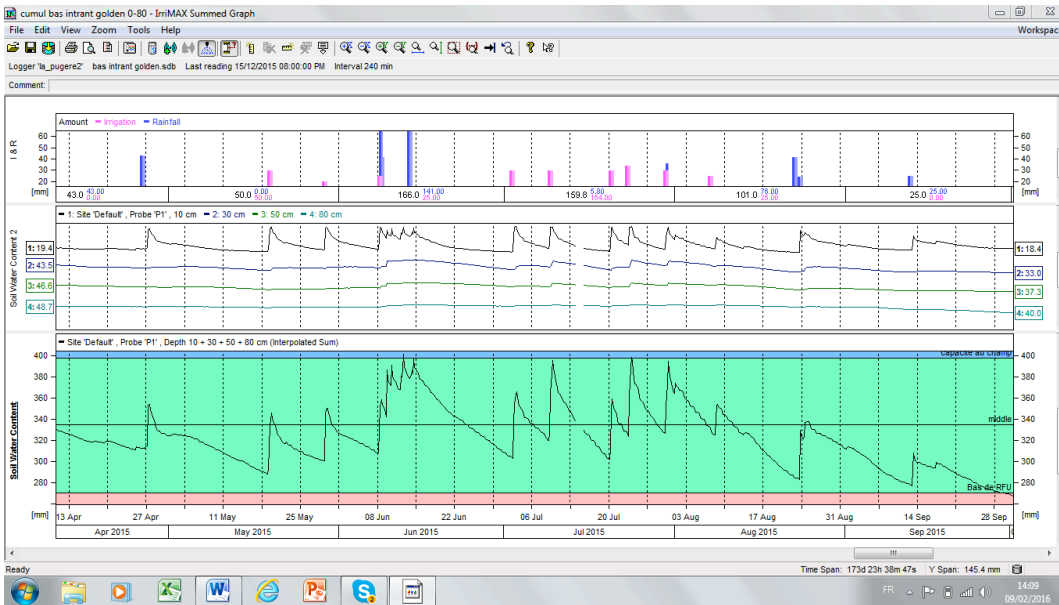
A partir de fin juillet, les courbes montrent une parcelle dans un confort hydrique en dessous de la règle habituelle de décision, qui se justifie par une charge en fruit faible et des calibres de taille importante. Les arbres sont entrés dans une année d'alternance liée à une mauvaise régulation de la charge l'année précédente. Les pluies du 19 août ont mis fin aux irrigations pour la campagne.

En septembre, on voit la courbe descendre en dessous de la limite basse de la RFU. Le changement d'inclinaison de la courbe au 19 septembre montre que l'on a atteint le bas de la RFU. Le bas de la RFU doit être abaissé à 100 mm.

Les pommes ont été récoltées le 22 septembre. La production a été de 22 t/ha, ce rendement est insuffisant pour un verger 6^{ème} feuille, il est dû à une alternance à la parcelle. En 2015, un programme d'éclaircissage chimique a débuté dans le but de casser cette alternance. Ce programme se poursuivra en 2016, année de forte floraison afin de diminuer le taux de fructification de la parcelle.

La parcelle a reçu 395 mm d'irrigation et 360 mm de pluie soit un total de 755 mm du 1^{er} mars au 30 septembre 2015.

Systèmes BI :



La première irrigation a été positionnée mi-mai lorsque la courbe d'humidité cumulée est descendue au milieu de la réserve basse.

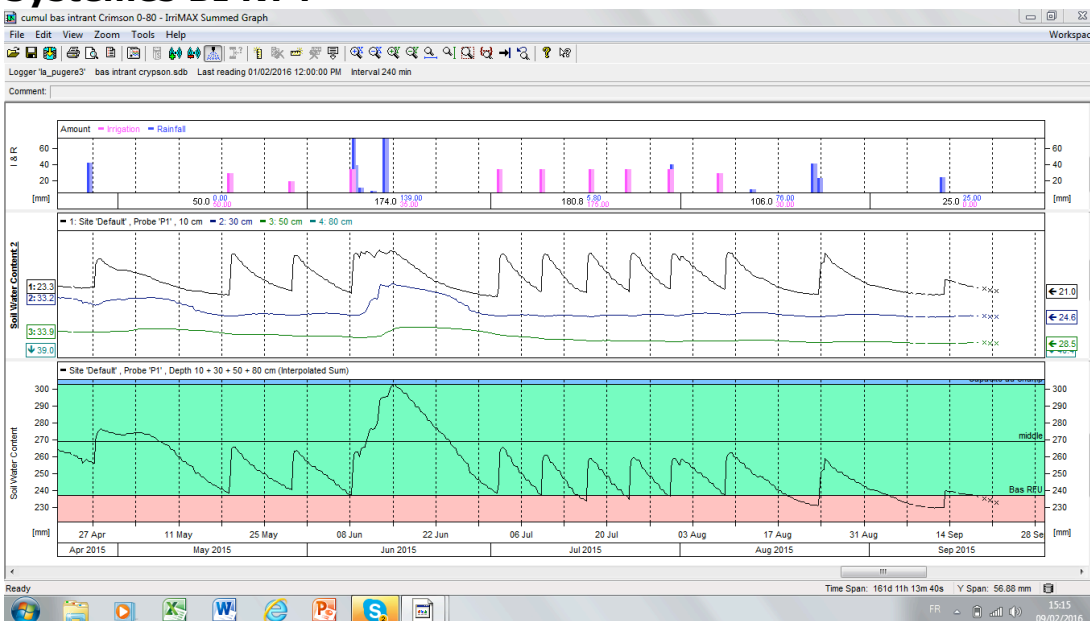
La faible charge des arbres en début de saison et les problèmes de compaction du sol (profil de sol mars 2013) nous ont amené à positionner des apports d'eau plus réguliers. Le pilotage des irrigations a été assez confortable suite à l'observation du végétal en début de saison qui paraissait moins vigoureux que la parcelle bas intrant Crimson.

Les fréquences d'irrigation ont été régulières mais moins importantes que sur la parcelle raisonnée. Tous les horizons ont été sollicités, la parcelle est restée en confort hydrique durant la période chaude et elle a été ensuite, à partir du mois d'août, pilotée en plus faible confort hydrique.

La production a été de 13,3 t/ha, ce qui est une production peu satisfaisante au vu du système de plantation extensif. Cette parcelle aussi est soumise à une alternance à l'arbre et à la parcelle très prononcée. Là encore un programme d'éclaircissage spécifique a été réalisé en 2015 dans le but de casser l'alternance. Ce programme sera aussi poursuivi en 2016.

La parcelle a reçu 254 mm d'irrigation et 360 mm de pluie soit au total 614 mm d'eau, ce qui est inférieur de 36 % (soit 141 mm) au système RAI.

Systemes BI RT :



L'irrigation a été déclenchée mi mai en même temps que la parcelle BI Golden. En début de saison les courbes capacitatives ont un profil très similaire à la parcelle BI, on remarque cependant que les consommations sont plus actives sur cette parcelle. La courbe à 80 cm est très sollicitée durant toute la saison, ce qui nous a conduits à augmenter les irrigations par rapport à la parcelle BI. Nous avons conservé un niveau hydrique moyennement restrictif afin d'assurer une bonne croissance des fruits. On observe que la courbe de l'horizon à 80 cm est en légère baisse tout au long de la saison, ce qui est le comportement inverse de l'année dernière. On peut penser que cette année il n'y a pas eu d'influence de remontée capillaire.

Le fonctionnement hydrique sol - arbre serait donc lié à la charge en fruits des arbres. La production de 18,3 t/ha n'est pas satisfaisante pour un verger en 6^{ème} feuille. Ce verger n'a pas de souci d'alternance, en revanche, l'équilibre végétatif est difficile à obtenir sur des arbres très vigoureux. De plus cette parcelle présente un inoculum élevé d'oïdium qui a un impact sur la mise à fruits de l'année suivante, de nombreux bourgeons à fleurs étant touchés par l'oïdium.

La parcelle a reçu 290 mm d'irrigation et 360 mm de pluie soit au total 650 mm d'eau, ce qui est inférieur de 27 % (soit 105 mm) au système RAI, et supérieur de 14 % (soit + 36 mm) à BI.

Conclusion :

La variété Golden a confirmé des problèmes d'alternance de production. La régulation de l'alternance devra passer par une forte taille et un éclaircissage adapté en 2016. Cette alternance s'observe aussi bien sur la parcelle référence que sur la parcelle Bas intrants. Il ne semble donc pas y avoir de lien avec la gestion des intrants que ce soit sur l'irrigation ou la fertilisation.

En 2016, les deux parcelles avec la variété Golden seront en année de fort retour à fleur. Une attention particulière sera portée à l'irrigation qui devra être maintenue en confort hydrique.

Concernant la parcelle BI RT, elle présente une vigueur élevée qui est difficile à équilibrer avec une mise à fruit convenable. La restriction hydrique pourra être poursuivie afin d'essayer de rétablir un équilibre végétatif sur cette parcelle.

La modalité BI présentait un feuillage plus vert qu'en 2014. En 2016 cette parcelle sera en année de forte production, une attention particulière sera portée sur l'irrigation.

La parcelle BI RT devrait cette année encore présenter une faible charge en fruits. Au vue de la vigueur des arbres, cette parcelle ne semble pas très sensible à la contrainte hydrique. Cette année, les conditions climatiques nous ont permis de mettre en évidence le fonctionnement de La modalité BI RI, sans remontée capillaire et avec une charge en fruits conséquente.

