



Bactériose

Fiche essai : Stress hydrique

n° 4

Janvier 2016

MOTS CLÉS

Bactériose

Irrigation

Sondes

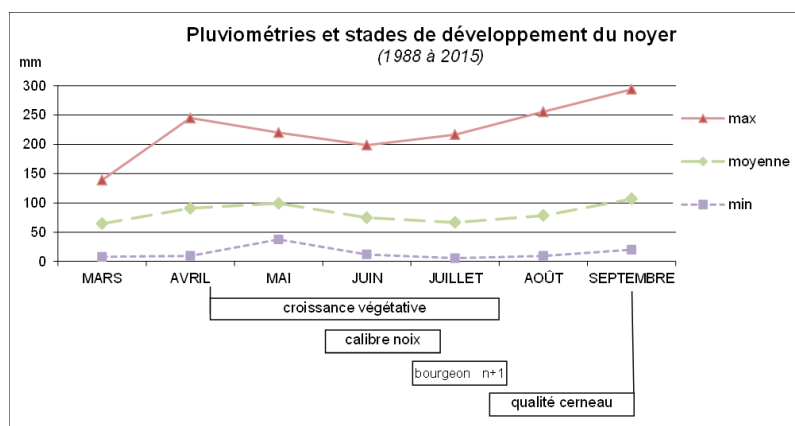
But de l'essai

Suite à des essais réalisés par la S.E.Nu.R.A (se référer aux essais « enquête couple »), l'irrigation semble avoir un impact sur l'expression

de la bactériose du noyer. En 2011, un essai sur le thème de l'irrigation a donc été mis en place. Il s'agit de comparer l'impact de différents stress hydriques sur l'expression de la bactériose mais aussi sur la quantité de fruits formés (rendement). Le stress peut être induit par un excès ou un manque d'eau.

5 ans d'essai :
2011 - 2015

L'eau et les noyers



L'eau est essentielle au noyer pour se développer, former des noix en nombre et remplir convenablement les coques en cerneaux. Pour cela, l'eau doit être disponible pour l'arbre, en quantité suffisante et au bon moment.

Les différentes phases associées aux courbes du graphique nous montrent que, dans notre région, la période de besoin en eau du noyer est longue. La production de l'année et l'initiation de la suivante s'opèrent principalement durant la phase la plus sèche de l'année.

Pour chaque mois : indication de la pluviométrie minimale et maximale pour l'ensemble des années 1988 à 2015. Les données sont obtenues par la station MétéoFrance basée à Chatte (38). Les périodes des stades de développement du noyer sont extrapolées du livre « Le noyer » de 1999.

L'essai

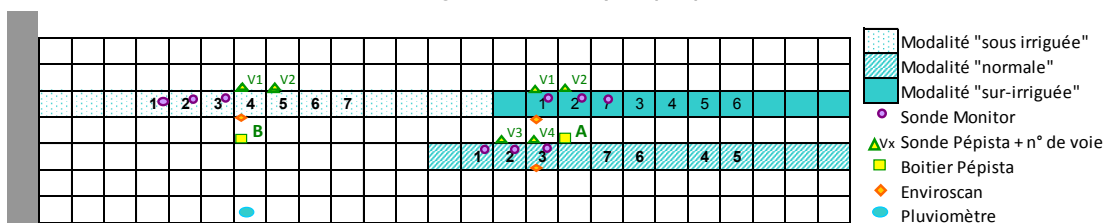
Variables étudiées :

- Feuilles
- Circonférence
- % de bactériose
- Rendement

L'essai est réalisé sur une parcelle de producteur à Saint Hilaire du Rosier (38), depuis 2011. Cette parcelle a permis de réaliser l'expérimentation car les lignes d'irrigations sont indépendantes, c'est à dire qu'il est possible de piloter seulement une demie ligne de la parcelle.

En 1995, la parcelle fut plantée en variété Franquette à une densité de 10m x 10m. Elle a comme particularité un sol limono sablo argileux riche en cailloux. L'irrigation mise en place est du type « aspersion ». Elle est disposée une ligne sur deux et entre tous les arbres.

- 3 modalités sont étudiées :
- sous irriguée = stress hydrique par manque d'eau
 - normale = irrigation optimale
 - sur irriguée = stress hydrique par excès d'eau



Le suivi de l'essai



Les filets pour les chutes de noix

Dès 2011, 5 arbres sont suivis par modalité. En 2013, 2 arbres supplémentaires sont ajoutés par modalité afin d'améliorer les tests statistiques et d'estomper l'effet « arbre ». Sous les arbres choisis, des filets sont disposés au sol afin de pouvoir ramasser et comptabiliser les noix tombées lors de la saison et à la récolte.

Les sondes pour la gestion de l'irrigation

La gestion de l'irrigation s'est faite par l'utilisation de sondes :



Sondes tensiométriques : 3 jeux de 2 sondes (25 cm et 50 cm de profondeur) sont installés par modalité.



A partir de 2013, 2 sondes pépista® sont présentes sur chacune des modalités. Elles permettent de contrôler l'évolution du diamètre des branches.

Les sondes capacitatives Environs-can®, permettent de voir l'eau disponible dans le sol. En 2013, une nouvelle sonde a été installée sur la modalité sous irriguée.



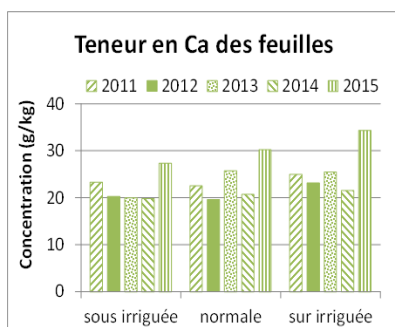
Les quantités d'eau apportées

	2011			2012			2013			2014			2015		
Pluviométrie (mm) (entre Avril et Sept)	469 <i>Avril, Mai et Aout secs</i>			522,5 <i>Juin et Juillet secs</i>			545 <i>Juin très sec</i>			523 <i>Juillet très pluvieux</i>			486 <i>Juil. très sec, Mai, Aout et Sept. secs</i>		
Modalités	Sous	N	Sur	Sous	N	Sur	Sous	N	Sur	Sous	N	Sur	Sous	N	Sur
Irrigation (en mm) (nbr)	120 (4)	140 (5)	340 (13)	73,5 (4)	159,3 (7)	348,3 (15)	62 (3)	90* (4)	166,5 (8)	40 (2)	80 (4)	120 (6)	120 (6)	139 (7)	246 (12)

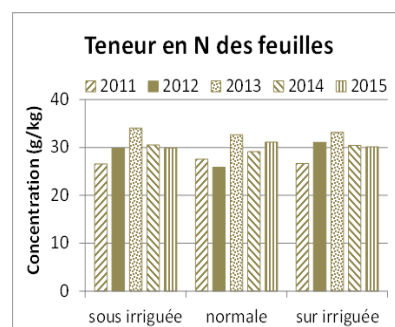
Très fluctuant
selon les années

Les résultats

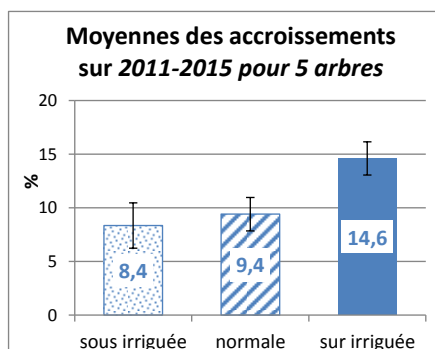
La composition des feuilles



Les quantités d'azote déterminées dans les feuilles sont pratiquement équivalentes d'une modalité à l'autre (pour une même année). Par contre, si l'on regarde les teneurs en calcium, on observe que plus il y a d'eau disponible dans le sol (sur irrigation) plus on retrouve le calcium dans les feuilles. En effet, il doit être plus disponible pour l'arbre dans la solution du sol. Or, on sait que le calcium a un impact sur l'expression de la bactériose (voir la fiche sur les essais nitrate de calcium).



Les circonférences des troncs



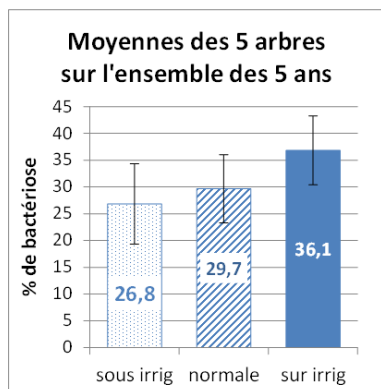
Graphiquement, nous remarquons que plus les arbres reçoivent d'eau, plus ils croissent. Cependant, cela n'implique pas forcément plus de fruits, mais une croissance végétative plus importante (branche, feuille) qui risque d'induire plus de besoins en eau, car la surface de respiration de l'arbre se trouve augmentée.

Selon les tests non paramétriques de Kolmogorov-Smirnov, il y a une différence significative, au seuil alpha de 5%, entre les modalités sous et sur-irriguée.

Les noix

Le but principal de l'essai était de mettre en évidence une potentielle relation entre les quantités d'eau apportées par l'irrigation et l'expression de la bactériose du noyer.

Les noix nécrosées

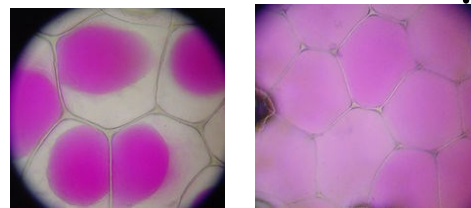


D'après les résultats obtenus sur 5 ans, si l'on considère toutes les noix tombées durant les saisons et les récoltes (hors physio), nous remarquons que le pourcentage de noix nécrosées est le plus important sur la modalité sur irriguée.

Il est probable que l'irrigation induise une humidité permanente dans la parcelle qui faciliterait alors une propagation et multiplication des bactéries plus importantes.

De plus, une forte teneur en eau

dans le sol induit des teneurs en eau plus importantes dans les tissus cellulaires (les cellules deviennent turgescents), cela favorise des portes d'entrées aux bactéries et leurs déplacements dans les tissus végétaux.



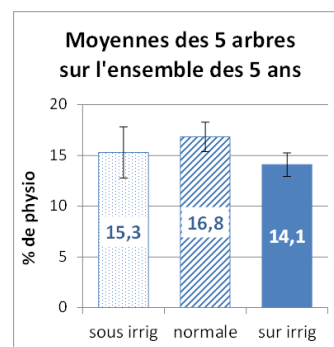
Cellules avant et après turgescence (photos wikipédia)

Les noix physiologiques

Les noix physiologiques sont les noix d'une taille inférieure à 1cm. Elles chutent principalement en début de saison et leur perte est souvent liée à une non fécondation de la fleur.

Suivant les années, les pertes moyennes par modalité en noix oscillent entre 11.4 et 22.1 % de l'ensemble des noix d'un arbre.

D'une manière générale le pourcentage de chute de noix physiologique a été le plus faible sur la modalité sur irriguée. Cela peut s'expliquer par une disponibilité en eau dans le sol plus précoce. En effet, la première irrigation de la modalité sur irriguée est réalisée plus tôt en saison que sur les autres modalités. Le noyer a donc des besoins en eau relativement tôt en saison.

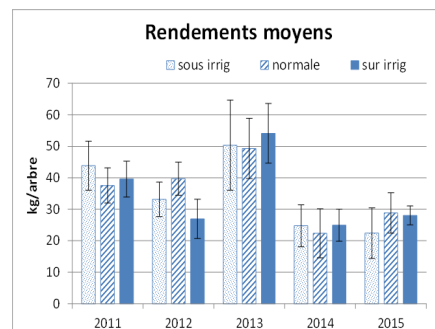
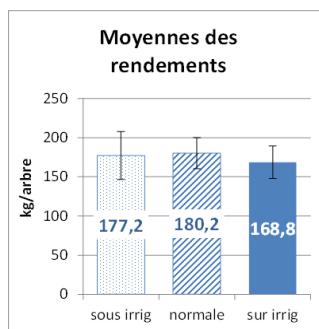


Les rendements

On s'aperçoit que le rendement fluctue beaucoup d'une année sur l'autre. Il est donc intéressant de déterminer la somme des rendements sur 5 ans et d'en réaliser une moyenne par modalité.

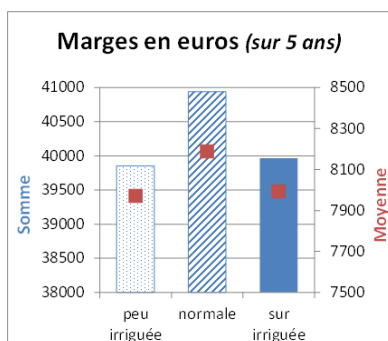
Suite à de très fortes pertes en noix nécrosées sur la modalité sur irriguée, en 2012, le rendement de cette modalité s'en retrouve affecté sur plusieurs années. En effet, son rendement est moindre par rapport aux autres modalités et cela pour une moyenne sur 5 ans.

Il n'y a pas de différence statistique significative (au seuil alpha de 5%) entre les différentes modalités de l'essai.



L'étude technico-économique

Que ce soit la somme sur 5 ans ou la moyenne de la marge nette (= prix obtenu pour les noix - le coût de la quantité d'eau utilisée), le système le meilleur est, entre 2011 et 2015, celui ayant reçu une irrigation dite optimale (= modalité normale).



Les prix sont définis selon les rendements, la répartition des noix par classe de calibre, les années (sauf pour 2015 : prix par calibre de 2014 moins 30 cts par classe). Le coût de l'eau a été considéré comme fixe : 0.105€/m3. (Les frais fixes du réseau d'irrigation ne sont pas pris en compte).



Maison de la noix
385 A route de St Marcellin
38160 Chatte

Téléphone : 04 76 38 23 00
Télécopie : 04 76 38 18 82
Messagerie : contact@senura.com

S.E.NU.R.A.

www.senura.com

Ce qu'il faut retenir

D'après l'étude menée depuis 5 ans, nous avons pu démontrer que dans les conditions de réalisation de l'essai (type de sol, condition climatique, type d'irrigation) que :

- l'irrigation de départ de 40 mm était trop importante ; des tours d'eau autour de 20 mm étaient amplement suffisants (limitation de la perte en eau dans le sous sol non accessible à l'arbre),
- une gestion optimale de l'irrigation engendre les meilleurs résultats économiques,
- en cas de doute il vaut mieux sous irriguer ses arbres que leur faire subir un stress par asphyxie en eau du sol (risque d'hydromorphie du sol et de "dépendance" des arbres face au besoin en eau).

Pour aller plus loin...

Il est donc très important de connaître son sol : composition, répartition des cailloux, voire de réaliser des analyses de capacité de rétention du sol afin de connaître la réserve facilement utilisable de son sol. Il faut être en mesure de réfléchir ses tours d'eau afin d'apporter l'eau de manière optimale, peut être moins en quantité mais plus souvent et de réfléchir son installation : débit des buses, type d'installation (1 ligne sur 2...).

Germain E., Prunet JP., Garcin A., 1999. Le Noyer. Ctifl. ISBN 2-87911-104-8. 277 p.

Merci au producteur qui nous a permis de mettre en place et de suivre cet essai tout au long de ces années, ainsi qu'à toutes les petites mains qui ont permis la récolte de ces données.

Rédaction : Amélie de Gervillier

Validation ; S.E.Nu.R.A, toute reproduction partielle est interdite

Crédit photo : S.E.Nu.R.A.

Plaquette essai 4, version 1 du 27/01/2016

Mise en forme et réalisation de la plaquette : Amélie de Gervillier

Avec la participation financière de :



Rhône-Alpes



MINISTÈRE
DE L'AGRICULTURE
DE L'AGROALIMENTAIRE
ET DE LA FORÊT

FranceAgriMer
ÉTABLISSEMENT NATIONAL
DES PRODUITS DE L'AGRICULTURE ET DE LA MER

Casdar

La responsabilité du ministère chargé de l'agriculture ne saurait être engagée.