

Prix de mémoire de fin d'étude de la Fondation Xavier Bernard

Année : 2026

Titre : Caractérisation de l'irrigation en verger de kiwis : Etude de l'effet du système d'irrigation sur la culture de kiwis

Auteur : DE BIASI Léana

Ecole : Ecole d'ingénieurs de Purpan (TOULOUSE)

Laboratoire d'accueil : Bureau national Interprofessionnel du Kiwi

Rapporteur :

Résumé en français :

Face à l'augmentation du dépérissement des vergers de kiwis français depuis 2019, provoqué par l'asphyxie et la nécrose des racines dues à l'excès d'eau, le Bureau national Interprofessionnel du Kiwi a mené une étude de 3 ans à Moissac pour évaluer l'impact du système d'irrigation sur la culture. L'essai compare le goutte-à-goutte à différentes modalités de micro-asperion. L'analyse multi-échelle, réalisée via des fosses pédologiques, des capteurs in situ et l'imagerie satellitaire, révèle des tendances claires. Le goutte-à-goutte s'avère moins performant concentrant l'humidité sur les 20 premiers centimètres du sol et limitant l'enracinement en surface, ce qui accentue la sensibilité au stress hydrique, tandis que la micro-asperion à moyenne portée (M3) se distingue par une répartition homogène de l'eau, un enracinement plus profond et une meilleure vigueur des arbres. Elle apparaît ainsi comme la solution la plus prometteuse pour renforcer la résilience des kiwis face aux aléas climatiques.

Résumé en anglais :

In response to the increasing decline of French kiwi orchards since 2020, caused by root asphyxiation and necrosis due to waterlogging, the French Kiwi Interprofessional Bureau (BIK) conducted a three-year study in Moissac to evaluate the impact of irrigation systems on the crop. The trial compares drip irrigation to various micro-sprinkling modalities. Multi-scale analysis, conducted using soil pits, in-situ sensors, and satellite imagery, reveals clear trends. Drip irrigation proves less effective, concentrating moisture in the top 20 centimeters of soil and restricting rooting to the surface, which increases sensitivity to water stress. In contrast, medium-range micro-sprinkling (M3) stands out with a homogeneous distribution of water, deeper root development, and better tree vigor. It thus emerges as the most promising solution to enhance kiwi orchard resilience against climate hazards.

Contexte et enjeux :

Implanté en France dans les années 1970, principalement dans le Sud-Ouest, le kiwi s'est rapidement adapté au climat métropolitain. En 2024, la filière comptait environ 1 500 producteurs sur 4 043 hectares, hissant la France au 3^e rang des producteurs européens avec plus de 50 000 tonnes récoltées. Depuis 1984, le Bureau national interprofessionnel du kiwi (BIK) accompagne cet essor pour promouvoir, défendre et pérenniser la filière.

Or, depuis 2019, les vergers français font face à un dépérissement accru appelé **Kiwifruit Vine Decline Syndrome** (KWDS). Ce phénomène est notamment lié à la sensibilité de l'actinidia face à l'**intensification des aléas climatiques** (gels, canicules, pluies), mais aussi à l'**anoxie racinaire** provoquée par la compaction et l'engorgement des sols. Dans ce contexte, la gestion de l'**eau s'avère primordiale** : ressource vitale pour la nutrition et la protection des arbres, elle devient destructrice en cas d'excès ou de manque. Maîtriser son apport, que cela soit par la pluviométrie ou par l'irrigation, est donc déterminant.

Objectifs et méthodes :

Afin d'estimer la réponse de l'actinidia face à l'irrigation, le BIK a décidé de mener un essai de 3 ans pour **évaluer l'effet du système d'irrigation sur la distribution de l'eau dans le sol et la répartition racinaire**. Pour ce faire, 4 systèmes d'irrigation couramment utilisés en arboriculture, présentés dans le Tableau 1, ont été testés dans une parcelle de kiwis Hayward située à Moissac (Tarn-et-Garonne).

Tableau 1 : Données techniques des 4 systèmes d'irrigation mis à l'essai

	Système d'irrigation	Débit	Portée	Répartition
Modalité 1	Goutte-à-goutte	1,6 L/h	-	2 rampes à 160 cm du sol ; 1 goutteur / 50 cm
Modalité 2	Micro-aspersion bas-débit courte portée	35 L/h	1,5 m	1 asperseur / 2,5 m à 70 cm du sol
Modalité 3	Micro-aspersion bas-débit moyenne portée	35 L/h	2 m	1 asperseur / 2,5 m à 70 cm du sol
Témoin	Micro-aspersion témoin	55 L/h	3,2 m	1 asperseur / 2,5 m à 70 cm du sol

Les conditions microclimatiques et les apports d'eau par irrigation ont été mesurés en continu via des capteurs météorologiques par modalité (données comparées à la station Météo France de référence) et un suivi volumétrique des irrigations par ligne. Pour évaluer l'impact sur la partie aérienne des arbres, différentes méthodologies ont été mobilisées : un suivi hebdomadaire de la vigueur et du statut hydrique par télédétection satellitaire (indices EVI et NDMI), ainsi qu'un enregistrement en continu de la croissance axiale des branches par dendrométrie. La dynamique de l'eau dans le sol a été caractérisée en continu à l'aide de sondes capacitatives mesurant l'humidité et l'activité racinaire dans les 30 premiers centimètres (le système racinaire de l'actinidia étant plutôt superficiel), et de tensiomètres pour observer l'évolution du bulbe d'humectation. La confection de fosses pédologiques en forme de demi-spirale en début, en milieu et en fin de l'essai, a permis de réaliser en complément des mesures manuelles de l'humidité du sol autour des arbres, ainsi que de cartographier les impacts racinaires en fonction de la profondeur et de la distance à l'arbre. Enfin, l'effet des modalités a été évalué par des tests statistiques (ANOVA ou Kruskal-Wallis selon la nature paramétrique ou non des données) fixés au seuil de signification $\alpha = 0,05$.

Points forts :

Bien que les résultats issus des capteurs ponctuels restent limités par un faible échantillonnage (un seul arbre sur une parcelle étudiée), l'apport de l'imagerie satellitaire offre une vision d'ensemble sur l'intégralité des modalités : elle facilite la comparaison entre celles-ci tout en révélant l'hétérogénéité intra-modalité. Quel que soit le paramètre étudié, le système en goutte-à-goutte induit un enracinement très superficiel, centré sous les rampes d'irrigation, et montre une efficacité limitée pour maintenir l'humidité du sol. À l'inverse, la micro-aspersion bas débit assure une répartition racinaire homogène sur la profondeur explorée, un maintien régulier du statut hydrique et une bonne vigueur des arbres, apparaissant ainsi comme la stratégie la plus adaptée à l'irrigation des vergers d'actinidias.

Productions scientifiques : Mémoire de fin d'étude, poster technique, synthèse pour les adhérents

Perspectives envisagées : Ce travail s'inscrit comme la conclusion de l'essai sur les systèmes d'irrigation. Des travaux continuent pour caractériser le dépérissement des vergers français, et trouver des solutions viables pour le réduire. Une thèse CIFRE est envisagée pour prendre la suite de ces travaux.

Votre appréciation personnelle : Cruciale en arboriculture et particulièrement pour le kiwi, la gestion de l'eau a fait l'objet de cet essai afin d'évaluer l'incidence du système d'irrigation sur la culture. Les résultats obtenus permettront d'approfondir le rôle du facteur eau dans le dépérissement des vergers.