



HAL
open science

Potentiel de la télédétection pour le calage de l'indice de surface foliaire d'un outil d'aide à la décision pour l'irrigation en contexte peu jaugé

Juan David Dominguez Bohorquez, Claire Richert

► To cite this version:

Juan David Dominguez Bohorquez, Claire Richert. Potentiel de la télédétection pour le calage de l'indice de surface foliaire d'un outil d'aide à la décision pour l'irrigation en contexte peu jaugé. 2ème Séminaire de réseau Télédétection INRAE, Nov 2024, Toulouse, France. hal-04770779

HAL Id: hal-04770779

<https://hal.science/hal-04770779v1>

Submitted on 7 Nov 2024

HAL is a multi-disciplinary open access archive for the deposit and dissemination of scientific research documents, whether they are published or not. The documents may come from teaching and research institutions in France or abroad, or from public or private research centers.

L'archive ouverte pluridisciplinaire **HAL**, est destinée au dépôt et à la diffusion de documents scientifiques de niveau recherche, publiés ou non, émanant des établissements d'enseignement et de recherche français ou étrangers, des laboratoires publics ou privés.

Potentiel de la télédétection pour le calage de l'indice de surface foliaire d'un outil d'aide à la décision pour l'irrigation en contexte peu jaugé

Juan-David Dominguez-Bohorquez^{1 2}, Claire Richert^{3 4}

¹INRAE, UMR G-EAU, Montpellier

²Société du Canal de Provence, Le Tholonet

³AgroParisTech, UMR MIA Paris-Saclay, Palaiseau

⁴Chaire Alliance Harvest, Fondation AgroParisTech, Palaiseau

Contexte et problématique

- **Les besoins en eau d'une culture dépendent de facteurs clés :**
 - Conditions météorologiques
 - Humidité du sol
 - Surface foliaire
- **Indice de surface foliaire (IF) :**
 - Surface des feuilles par unité de sol.
 - Déterminant pour le pilotage de l'irrigation et le stade de développement.
- **La mesure de l'IF peut être contraignante :**
 - Méthodes destructives (échantillons de feuilles)
 - Capteurs coûteux et fragiles pour le rayonnement diffus (conditions très spécifiques de mesure)
- **Estimations de l'IF :**
 - Modèles de culture mécanistes (principes agronomiques) et modèles empiriques (télédétection)
- **La combinaison de ces modèles améliore-t-elle l'estimation de l'IF, nécessaire pour l'estimation des besoins en eau ?**

Matériels et méthodes

Estimation de l'Indice Foliaire (IF) du maïs avec :

- **Deux modèles empiriques s'appuyant sur la télédétection**
EVI2: Kang et al. (2016)
SELI: Pasqualotto et al. (2019)
- **Un modèle de culture mécaniste pour l'optimisation de l'irrigation**
Optirrig: Cheviron et al. (2020)

1. Comparaison des IF estimés par les 3 modèles avec des mesures in situ avec capteur Licor LAI-2000 sur 6 parcelles de maïs (P1 à P6) irriguées par aspersion ou en goutte-à-goutte enterré (GGE) situées dans le Gers pendant 2 années (2017 et 2018)
2. Analyse de l'effet du stress hydrique sur les performances des modèles à partir des IF d'une parcelle non irriguée (P7)



Parcelles

- P1 : GGE avec gaines souples avec espacement des gaines à 150 cm
- P2 : GGE avec gaines rigides avec espacement des gaines à 150 cm
- P3 : GGE avec gaines souples avec espacement des gaines à 100 cm
- P4 : Aspersion avec canon enrouleur
- P5 : Aspersion avec pivot central
- P6 : Aspersion avec couverture intégrale
- P7 : Pluvial (non-irriguée)

n = nombre de points utilisés pour estimer l'IF à partir des modèles empiriques

Modèle EVI2

$$EVI2 = 2,5 * \frac{NIR-RED}{NIR+2,4*RED+1}$$

$$IF = (5,3 * EVI2^{1/2} - 1,66)^{3/2}$$

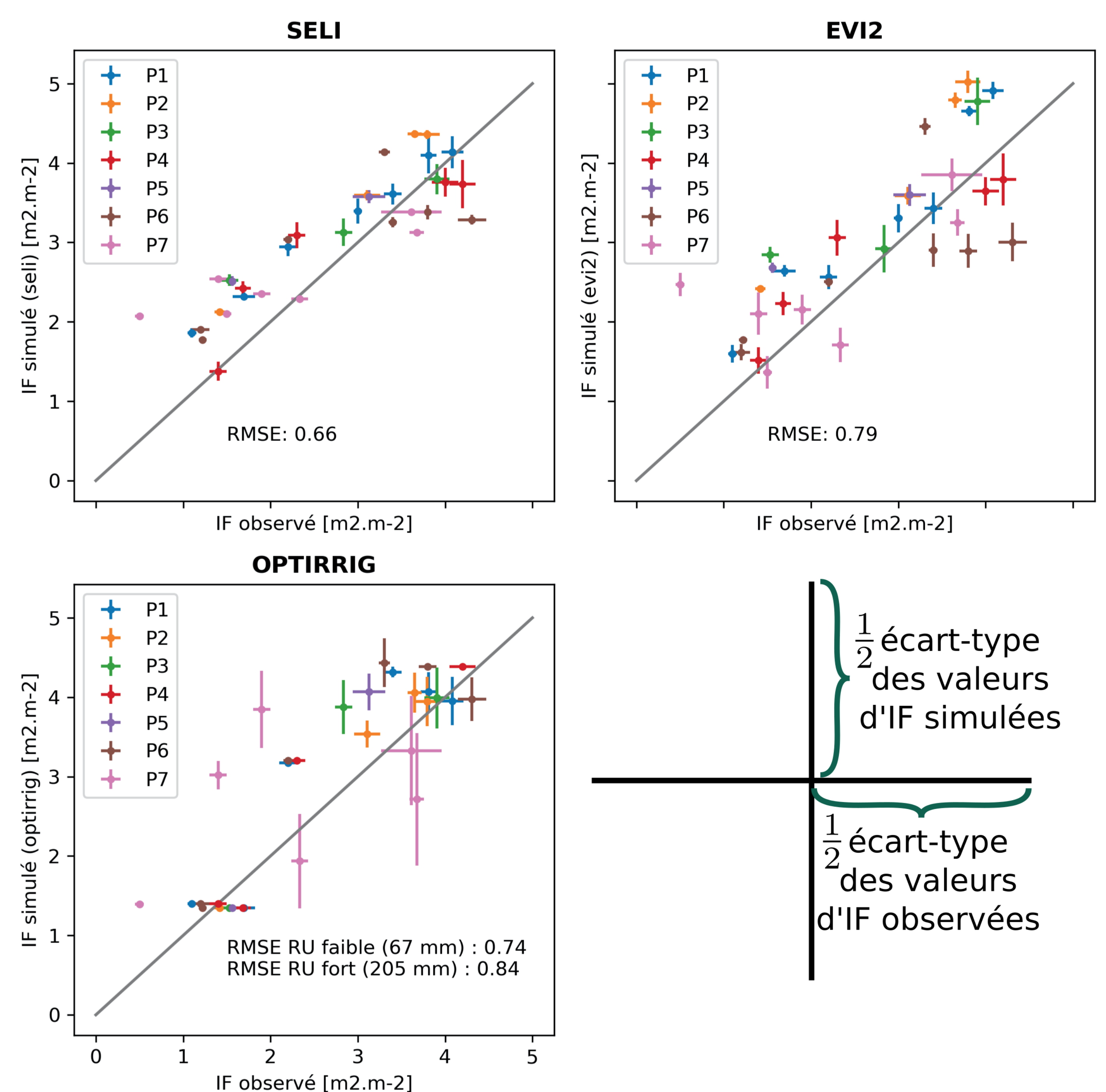
Modèle SELI

$$SeLI = \frac{RED_EDGE.4-RED_EDGE.1}{RED_EDGE.4+RED_EDGE.1}$$

$$IF = 5,405 * SeLI - 0,114$$

3. Estimation de l'IF avec Optirrig en faisant varier la valeur du réservoir utile du sol (RU) de plus ou moins 50% par rapport au RU connu (entre 67 et 205 mm) sur toutes les parcelles
4. Analyse des performances d'Optirrig lorsque le RU n'est pas précisément connu

Résultats



RMSE entre les IF simulés et mesurés :

- Pour Optirrig (RU connu) : 0.77 m²/m².
- Pour les 2 modèles empiriques : 0.66 (SELI) et 0.79 m²/m² (EVI2)

SELI < Optirrig (RU connu) < EVI2

- Les performances d'Optirrig et des modèles empiriques sont globalement comparables, même lorsque la valeur du RU est incertaine.
- **En situation de déficit hydrique (P7)**, les estimations d'Optirrig s'éloignent davantage des mesures que celles des modèles empiriques.

Conclusion

- Optirrig pourrait bénéficier d'un recalibrage en utilisant les résultats des modèles empiriques dans ces contextes de déficit hydrique.

Références

- Cheviron, B., Serra-Wittling, C., Dominguez-Bohorquez, J. D., Molle, B., Lo, M., Elamri, Y., & Delmas, M. (2020). Irrigation efficiency and optimization: the Optirrig model. *Sciences Eaux & Territoires*, (34bis), 66-71.
- Kang, Yanghui, Mutlu Özdoğan, Samuel C Zipper, Miguel O Román, Jeff Walker, Suk Young Hong, Michael Marshall, et al. 2016. "How Universal Is the Relationship Between Remotely Sensed Vegetation Indices and Crop Leaf Area Index? A Global Assessment." *Remote Sensing* 8 (7): 597.
- Pasqualotto, Nieves, Jesús Delegido, Shari Van Wittenbergh, Michele Rinaldi, and José Moreno. 2019. "Multi-Crop Green LAI Estimation with a New Simple Sentinel-2 LAI Index (SeLI)." *Sensors* 19 (4): 904.