



Comment la technologie peut améliorer l'efficience de l'eau à la parcelle pour les grandes cultures ?

Sophie GENDRE

E

ARVALÍS

Institut du végétal



MINISTÈRE
DE L'AGRICULTURE
ET DE LA SOUVERAINETÉ
ALIMENTAIRE
Liberté
Ligatité

Qu'appelle-t-on efficience?

- Efficience plutôt qu'économie
- Production / mm apporté
- Efficience eau totale ou efficience eau irrigation
- Quelle signification à l'échelle du matériel ?



La technologie au service de l'irrigation

Modulation intra-parcellaire de l'irrigation





Qu'entend-t-on par modulation intraparcellaire?

- ✓ 2 formes de modulation:
 - ✓ Modulation de la vitesse d'avancement



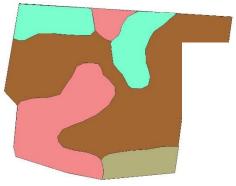
✓ Modulation de l'ouverture des buses



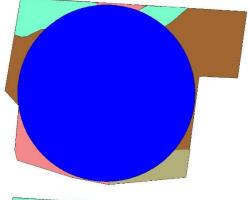
- √ 2 approches:
 - ✓ Modulation sur une dose (dose moyenne 30 mm répartie sur la parcelle selon un indice à définir)
 - ✓ Calcul de la bonne dose à chaque pixel (spatialisation du bilan hydrique)



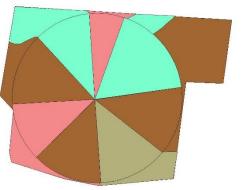
Evaluation théorique



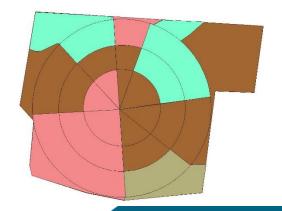
Carte RU (résistivité + sondages tarières)



- Irrigation sans modulation
- Apport d'eau en secteur



 Segmentation par électrovanne





Pour une parcelle de 50 ha avec 10ha de RU = 180 mm / 20 ha de RU = 120 mm / 20 ha de RU = 80 mm

Année médiane					
Stratégies		Dose (mm)	Volume (m³)	Rendement (q/ha)	Production (t)
Irrigation homogène	Sur le RU le plus faible	240	120 000	130	650
	Sur le RU moyen	200	100 000 (-17%)	117 à 130 (-10% RU faible)	624 (-4%)
Irrigatio	n modulée	De 140 à 240	102 000 (-17%)	130	650

	Année sèche					
Stra		tégies	Dose (mm)	Volume (m³)	Rendement (q/ha)	Production (t)
		Sur le RU le plus faible	300	150 000	130	650
	Irrigation homogène	Sur le RU moyen	260	130 000 (-14%)	117 à 130 (-10% RU faible)	624 (-4%)
	Irrigation modulée		De 200 à 300	132 000 (-12%)	130	650



- Lieu de l'étude: Parcelle de 65 ha à Tignieu-Jameyzieu (Isère)
- Pivot équipé du système VRI (Variable Rate Irrigation)
- Mise en service en 2020

2019/2020

Hiver 2020-2021

Printemps 2022

Printemps / été 2022

Analyse du sol de la parcelle :

- Conductivité
- Profil pédo
- Sondage
 tarières
- Analyses physicochimique

Construction de la carte des RU de la parcelle

Insertion carte de RU et programmation du pivot + test fonctionnement

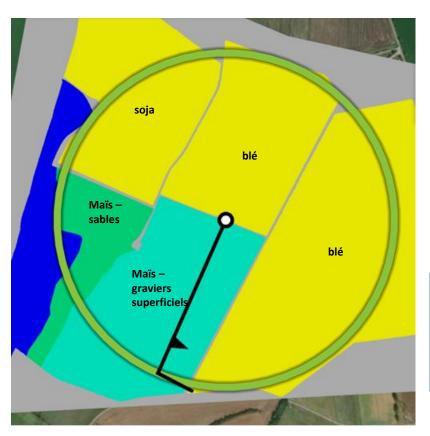
Mesures au champ:

- Suivi sondes tensio et bilans hydriques
- Suivi et contrôle irrigation (Sencrop)
- Mesures plantes et cultures



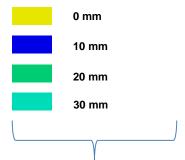






Exemple d'une sortie cartographique de la console du pivot Lindsay au 07/07/22:

Dose d'irrigation appliquée:



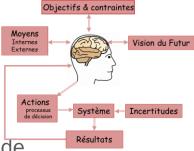
Doses d'irrigation calculées en fonction du RU avec Irre-LIS® à chaque nouveau tour d'eau



13/12/2022

Irrigation en ressource contrainte

 Stratégie: choix raisonné de l'agriculteur de mobilisation de ses ressources pour atteindre un objectif défini



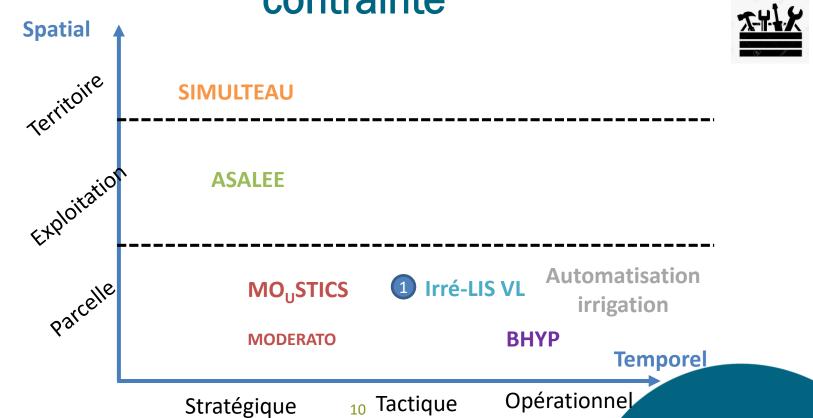
- Ressources contraintes: situations dans lesquelles la conduite de l'irrigation ne permet pas de suivre la stratégie hors contrainte de l'agriculteur (ETM ou autre)
- Notions importantes
 - Volume disponible d'irrigation en m³
 - Débit d'irrigation en mm/j
- Ressource limitée: pas limitante tous les ans (limitant x années sur 10)
- Ressource = Volume



Plusieurs dimensions de décision en ressource contrainte

CHAIRE

AgroTIC



Questions posées

- Outils de pilotage de l'irrigation
 - Bonne dose au bon moment
 - Pertinents en volume non limité
- Volume limité
 - Limitant pour la culture ?
 - ⇒ Besoins en eau satisfaits pendant tout le cycle ?
 - Comment utiliser/répartir au mieux ce volume ?

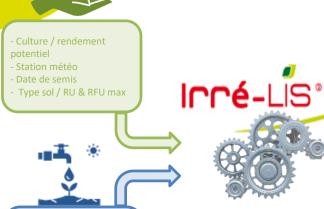
Entre la cigale et la fourmi



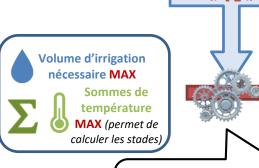


Etape 1: Détermination du volume max nécessaire, courbe de

destockage VL et création d'une nouvelle règle Irré-LIS



Bilans hydriques sur 20 ans sans contrainte de quota (VNL)



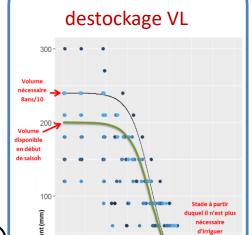
- Création d'une courbe de destockage VNL

Votre quota

d'irrigation

« VL»

- « Comparaison » Vmax et VL
- Extrapolation pour obtenir ...



Courbe de



d'eau

- Contraintes matériels :

durée mini entre 2 tours

débit d'équipement,

Ainsi, Irré-Lis préconisera une irrigation si :

- le stade de début d'irrigation est atteint
- le stade de fin d'irrigation n'est pas atteint
- l'espacement mini entre 2 tours d'eau est dépassée
- le déficit hydrique atteint le bas de RFU
- le volume disponible est en deçà de la courbe de destockage

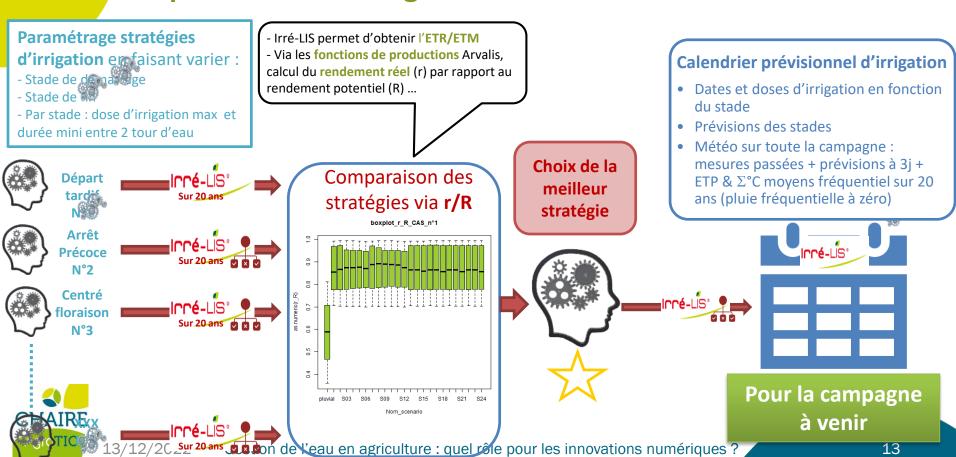
= nouvelle règle de **décision Irré-LIS** pour piloter votre irrigation en VI

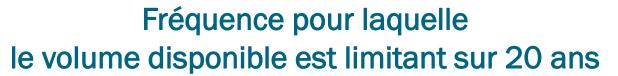
∑t° (base 6-30°C) depuis le semis

2000

13/12/2022

Etape 2 : Détermination de la meilleure stratégie d'irrigation » et calendrier prévisionnel d'irrigation





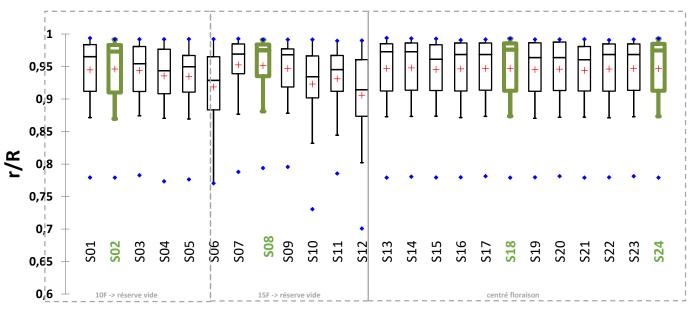
		Gaillac
ible	200 mm	11
ispon	175 mm	16
Volume disponible	150 mm	19
lo V	125 mm	19

variété DKC4814 semis le 07/05



VL200_Gaillac

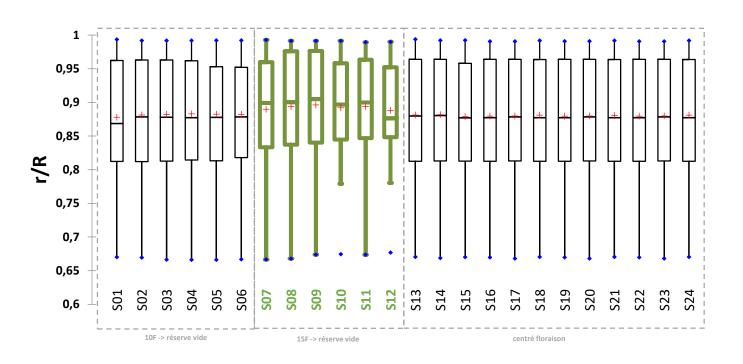
données 1998-2018



En vert : meilleurs scénarios...ou les moins mauvais



VL150_Gaillac





Perspectives

- Irré-LIS VL prévu pour 2024
- Intelligence artificielle?
- Quelles autres innovations demain?

