

OPTIMISATION DES APPORTS D'EAU PAR LA MODULATION DE L'IRRIGATION INTRA-PARCELLAIRE IRRIGATION PAR ASPERSEUR À DÉBIT VARIABLE (VRI)



OPTIMISATION DES APPORTS D'EAU PAR LA MODULATION DE L'IRRIGATION INTRA-PARCELLAIRE irrigation par asperseur à débit variable (VRI)



➤ VRI , Objectif des essais:

- ⚙ Est-ce que les nouveaux matériels d'aspersion permettant la modulation de dose asperseur par asperseur peuvent être reliées aux cartographies de Ru maximale des sols et à des OAD de gestion de l'eau ?
- ⚙ Les irrigations délivrées sur plusieurs points de mesures correspondent elles réellement à celles programmées ?
- ⚙ Est-il possible de réaliser des économies d'eau par l'adoption de ces nouvelles technologies de matériel

OPTIMISATION DES APPORTS D'EAU PAR LA MODULATION DE L'IRRIGATION INTRA-PARCELLAIRE

irrigation par asperseur à débit variable (VRI)



➤ DISPOSITIFS EXPÉRIMENTAUX

- **SITE** : une parcelle de 34 ha à Marsainvillers (45)
- **FACTEUR TESTÉ** : Un Pivot Lindsay Zimmatic VRI (irrigation par asperseur à débit variable)
- **MODALITÉ** : tester les possibilités de modulation d'irrigation en fonction de la cartographie des réserves utiles intra-parcellaire en grande parcelle 34 ha
- **MATERIELS**:
 - Un Pivot LINDSAY Zimmatic VRI, 96 jets, asperseur 7*7
 - Une Cartographie de la réserve utile en eau des sols de la parcelle
 - Un Pilotage des irrigations par l'OAD net-irrig par Seabex



NET-IRRIG
EMPOWERED BY seabex

Votre solution pour
une irrigation optimisée
sans capteurs

- **CULTURE SUPPORT**: Maïs

Suite à des dégâts d'oiseaux, plusieurs re-semis successifs sur la parcelle, les notations et le pilotage des irrigations ont été réalisés et la carte de pilotage a été revue en fonction du re-semis début juin

- **SITE** : une parcelle de 52 ha à Férolles (45)
- **FACTEUR TESTÉ** : Un Pivot Valley 8120 avec VRI (irrigation par asperseur à débit variable).
- **MODALITÉ** : tester les possibilités de modulation d'irrigation en fonction de la cartographie des réserves utiles intra-parcellaire en grande parcelle 52 ha
- **MATERIELS**:
 - Un Pivot Valley 8120 avec VRI, portée 522m+27m canon porte-à-faux, 170 jets, asperseurs 3*3, capacité de programmation 10 zones régulées.
 - Une Cartographie de la réserve utile en eau des sols de la parcelle
 - Un Pilotage des irrigations par l'OAD net-irrig par Seabex



NET-IRRIG
EMPOWERED BY seabex

Votre solution pour
une irrigation optimisée
sans capteurs

- **CULTURE SUPPORT**: Maïs, variétés semées les 15-16_17/04, 4 variétés DKC4231:P9279: DKC4335: DKC4428:

Variétés utilisées	Précocité	Semis-floraison (en base 6°C)	Semis-grain 32% H2O (en base 6°C)
DKC4231	Groupe G2: demi-précoce	930°C	1820-1840°C
P9279	Groupe G2: demi-précoce	905°C	1770°C
DKC4335	Groupe G2: demi-précoce	930°C	1820-1840°C
DKC4428	Groupe G2: demi-précoce	940°C	1840°C

la contribution
financière du compte
d'affectation spéciale
développement
agricole et rural
CASDAR

MINISTÈRE
DE L'AGRICULTURE,
DE L'AGRO-ALIMENTAIRE
ET DE LA SOUVERAINETÉ
ALIMENTAIRE

Liberté
Égalité
Fraternité

OPTIMISATION DES APPORTS D'EAU PAR LA MODULATION DE L'IRRIGATION INTRA-PARCELLAIRE irrigation par asperseur à débit variable (VRI)

- **SITE** : une parcelle de 34 ha à Marsainvillers (45)
- **Culture support de l'essai : Maïs**
- **Labour puis reprise**
- **semis combiné herse rotative**
- **Fertilisation:**
 - 180u d'azote + 900g/ha de sulfate de zinc;
 - Bactériosol 150kg/ha
- **Désherbage post-levée:**
 - Monsoon 1l/ha
 - Peak10gr/ha,
 - biathlon 60gr/ha

- **SITE** : une parcelle de 52 ha à Férolles (45)
- **Culture support de l'essai : Maïs**
- **Récolte précédent maïs en novembre 2024**
- **Broyage, mulchage, et semis engrais vert fèveroles 50kg/ha de suite**
- **Décompactage en novembre**
- **Destruction couvert: Roundup 2l/ha+2,4D 1l/ha fin mars**
- **Reprise Actisol le 12/04 puis Herse rotative le 14/04**
- **Semis le 15/04**
- **Fertilisation:**
 - Au semis sur le rang engrais liquide 7N +21P
 - Au semis à coté du rang engrais liquide 50N+10P+2K +5S +B et Mn
 - A 6 feuilles engrais liquide: 70N +20S+B
 - A 10 feuilles 70N +20S + B
- **Insecticides :**
 - Force1.5G 5kg/ha au semis micro-granulateur
- **Désherbage :**
 - Post-semis/prélevée: Isard 0,7l/ha; Adengo 0,22l/ha
 - Post levée à 3 feuilles: Calaris 0,6l/ha; Milagro 0,5l/ha; Onyx 0,5l/ha

OPTIMISATION DES APPORTS D'EAU PAR LA MODULATION DE L'IRRIGATION INTRA-PARCELLAIRE irrigation par asperseur à débit variable (VRI)

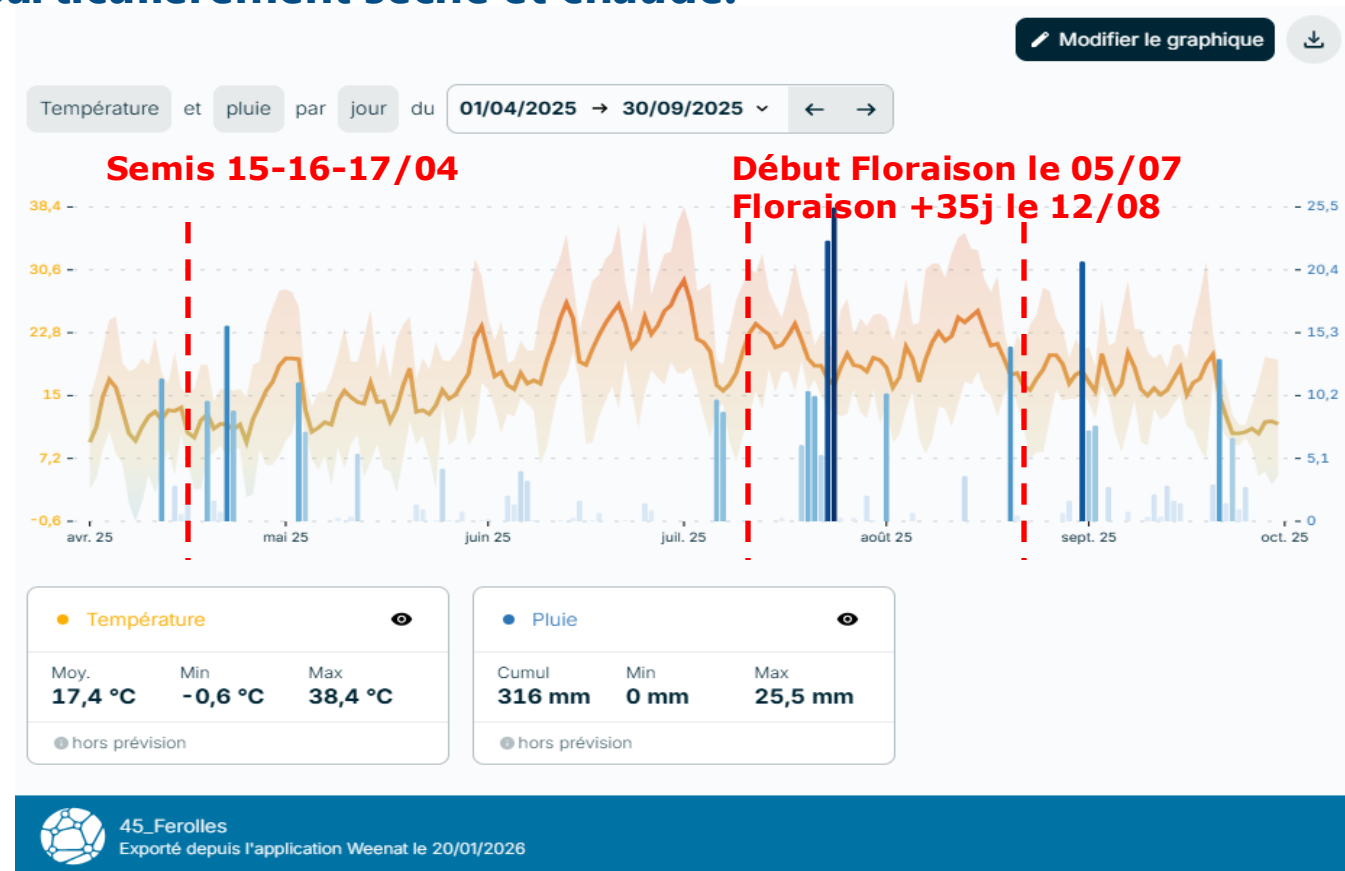


➤ Férolles 2025: Une année particulièrement sèche et chaude.

-La phase de croissance du maïs du 10 mai au 05/07 s'est déroulée quasiment sans pluies.

-Au 01/07 la RU des sols était quasiment épuisée dans les sables et les irrigations ont commencé très tôt au 18/06 sur la parcelle

-La floraison a débuté le 05/07 après la période de très forte température du 13/06 au 01/07 (max de 38,4°C le 01/07)



OPTIMISATION DES APPORTS D'EAU PAR LA MODULATION DE L'IRRIGATION INTRA-PARCELLAIRE irrigation par asperseur à débit variable (VRI)



➤ Férolles 2025: bilan hydrique

(en mm)	Zone 1 RU 48mm	Zone 2 RU 110-128 mm	Zone 3 RU 128 mm sous irriguée (défaut électrovannes)
Irrigation	234	187	127
Pluie (17/04 au 30/09)	288	288	288
Réserve utile	48	110	128
Drainage	129	42	42
Totaux	425	506	458
ETR/ETM sur la durée du cycle végétatif	0,86	0,89	0,86
ETR/ETM sur la période de forte sensibilité au stress hydrique : floraison à floraison +35j	1	0,89	0,83

➤ VRI , pas d'économies d'eau sur l'essai à Férolles en 2025, Une gestion de pénurie limitée par la capacité du forage et de la pompe sauf sur la zone à RU 48mm (sable profond).

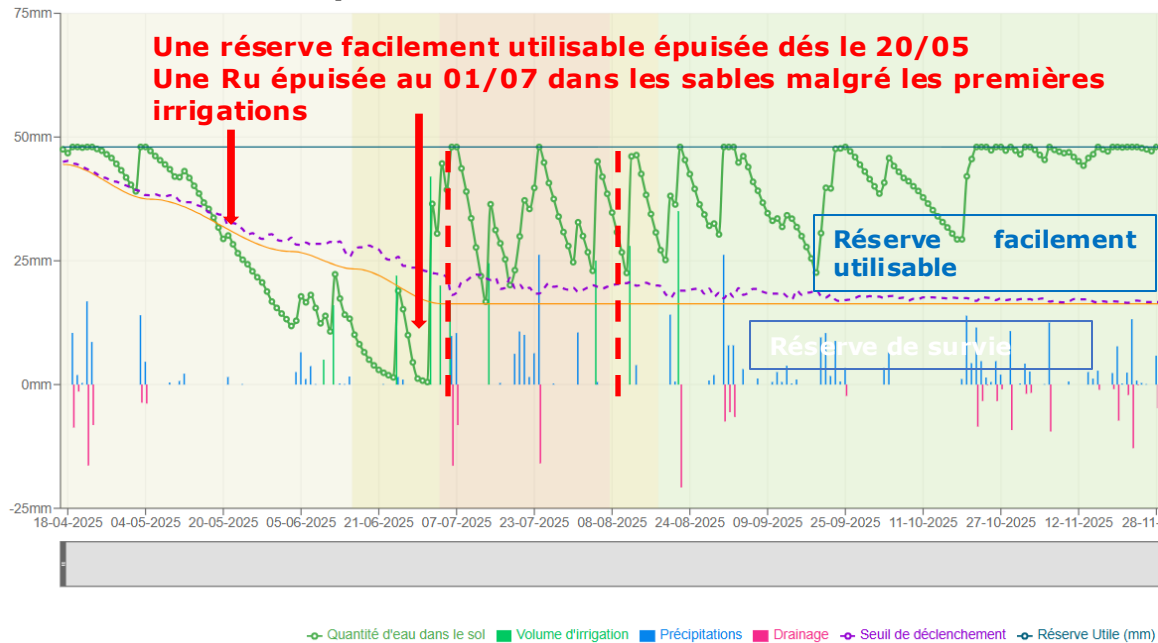
OPTIMISATION DES APPORTS D'EAU PAR LA MODULATION DE L'IRRIGATION INTRA-PARCELLAIRE

irrigation par asperseur à débit variable (VRI)



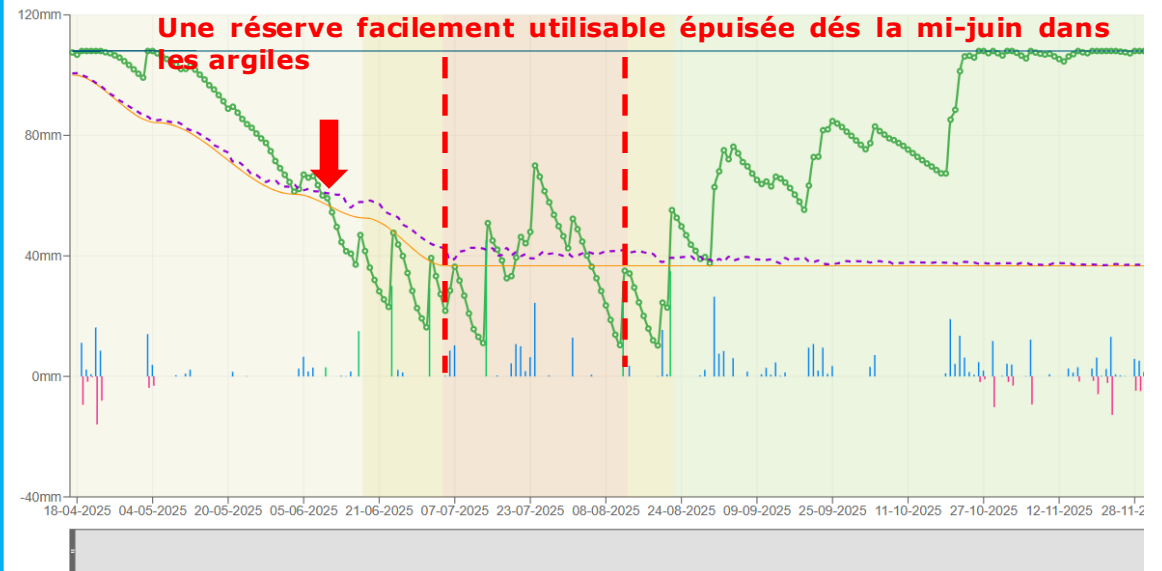
- **VRI , pas d'économies d'eau sur l'essai à Férolles en 2025, année particulièrement sèche**

Férolles: apport d'eau et évolution de RU sur la zone de sol avec la plus faible réserve: 48mm de réserve



Sur l'essai en 2025, 234mm/m² d'irrigation apportée sur la zone de sol avec la plus faible réserve (surface 4,2ha)

Férolles: apport d'eau et évolution de RU sur la zone de sol profonde : 110mm de réserve



Sur l'essai en 2025, 187mm/m² d'irrigation apportés sur la zone 3 à forte réserve utile avec 110 à 128mm de RU (surface 46ha)

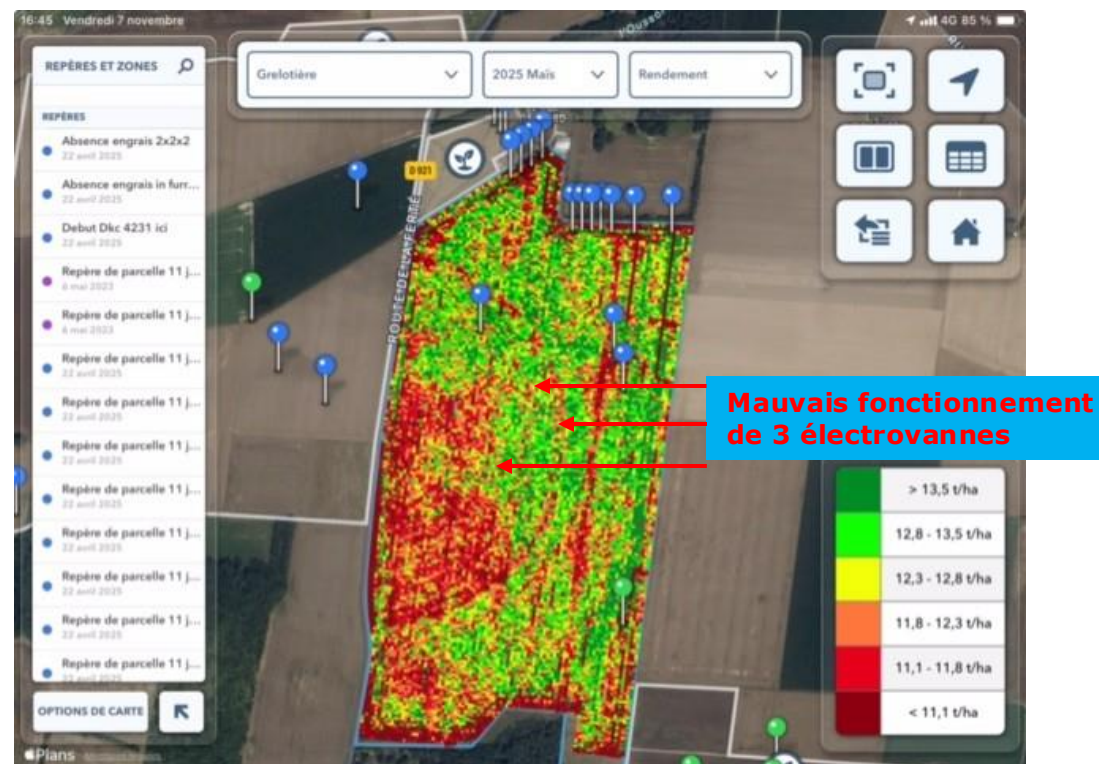
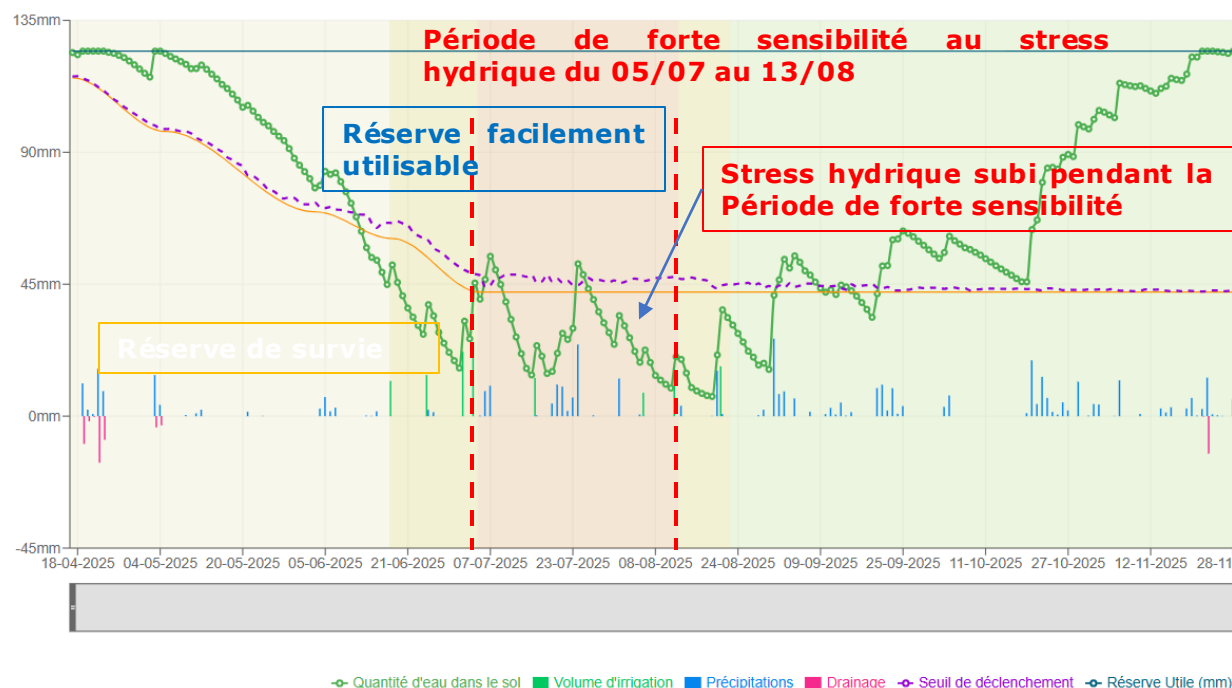
Une zone de sol à forte réserve utile plus impactée par le stress hydrique que la zone à faible réserve en 2025.

OPTIMISATION DES APPORTS D'EAU PAR LA MODULATION DE L'IRRIGATION INTRA-PARCELLAIRE

irrigation par asperseur à débit variable (VRI)



- **VRI Férolles, interrogation sur la durabilité de fonctionnement des électrovannes au bout de trois ans**



Sur trois cercles concentriques, un stress continu sur toute la période de floraison consécutif à un dysfonctionnement de certaines électrovannes.
Le graphique Net-irrig tient compte des quantités réelles d'irrigations relevées dans un pluviomètre à relevé manuel situé par hasard juste sous le cercle le plus marqué: 127mm apporté contre 187 mm programmé

OPTIMISATION DES APPORTS D'EAU PAR LA MODULATION DE L'IRRIGATION INTRA-PARCELLAIRE irrigation par asperseur à débit variable (VRI)



En 2025 Une zone de faible rendement impactée par un tassement important de sol dans la zone d'argile lourde à forte réserve utile.

Un rendement final moyen de 130 q/ha sur la parcelle. La baisse de rendement sur les zones sous irriguées ou tassées est évaluée à 12 q/ha



carte de Réserve utile maximale CA45
intégrée dans le logiciel de
programmation de la VRI



carte des sols de la parcelle

OPTIMISATION DES APPORTS D'EAU PAR LA MODULATION DE L'IRRIGATION INTRA-PARCELLAIRE irrigation par asperseur à débit variable (VRI)



➤ Férolles 2025: bilan hydrique

(en mm)	Zone 1 RU 48mm	Zone 2 RU 110-128 mm	Zone 3 RU 128 mm sous irriguée (défaut électrovannes)
Irrigation	234	187	127
Pluie (17/04 au 30/09)	288	288	288
Réserve utile	48	110	128
Drainage	129	42	42
Totaux	425	506	458
ETR/ETM sur la durée du cycle végétatif	0,86	0,89	0,86
ETR/ETM sur la période de forte sensibilité au stress hydrique : floraison à floraison +35j	1	0,89	0,83

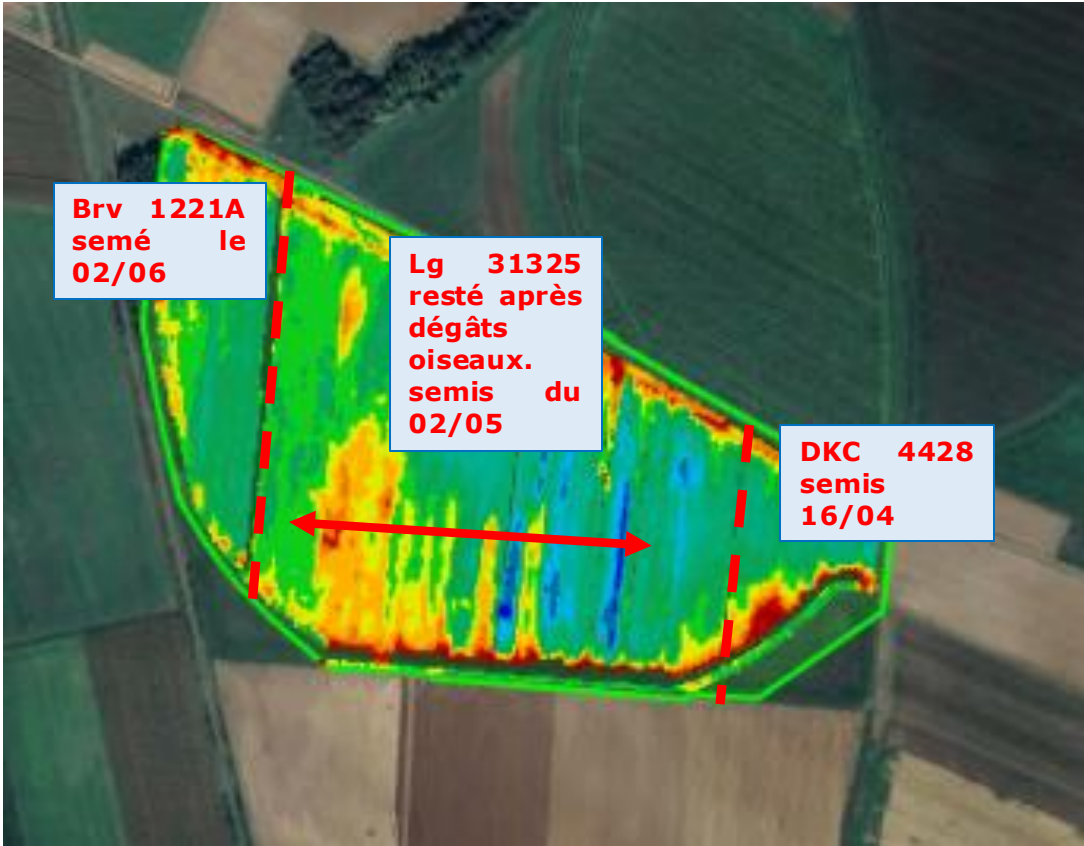
➤ L'impact sur le rendement de la pénurie d'irrigation subie pendant la période de sensibilité du végétal la plus forte est évalué à -12 qx/ha pour des coefficients de satisfaction des besoins en eau du maïs de 83% sur la période.

OPTIMISATION DES APPORTS D'EAU PAR LA MODULATION DE L'IRRIGATION INTRA-PARCELLAIRE irrigation par asperseur à débit variable (VRI)

CONCLUSION

- **VRI Férolles, une interrogation sur la durabilité de fonctionnement des électrovannes au bout de trois ans, deux à trois électrovannes semblent disfonctionner.**
- **Un intérêt à reconduire l'essai une dernière année pour évaluer la durabilité du matériel et les possibilités de réparation en service après vente.**
- **Aucune économie d'eau réalisée en 2025 sur cette année avec un printemps et un début d'été exceptionnellement sec**
- **La gestion de restriction de l'irrigation par la VRI a permis de limiter la perte de rendement. Le rendement moyen final obtenu de 130qx/ha sur les 52 ha de la parcelle est largement supérieur à la moyenne annuelle départementale (109 qx/ha)**
- **Sur les zones à fortes RU mais sous-irriguées, faute de capacité suffisante (pompe et forage+ restriction), la perte de rendement est évaluée à -12qx/ha avec un coefficient de satisfaction des besoins en eau de la culture évalué à 83% pendant la période de plus forte sensibilité au stress hydrique.**

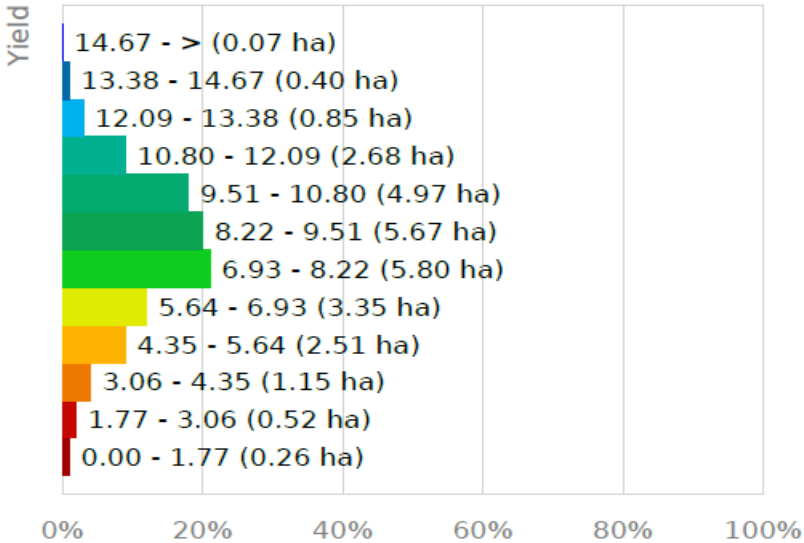
➤ Marsainvillers 2025: Une année partiellement exploitable au niveau des résultats



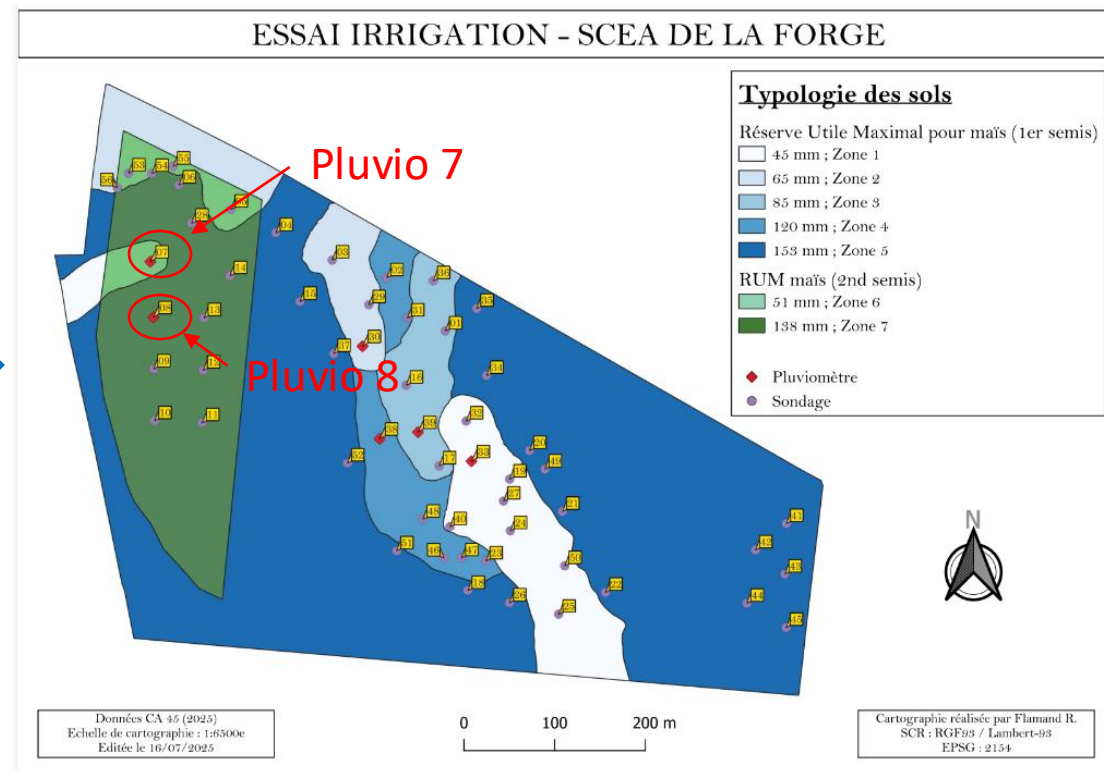
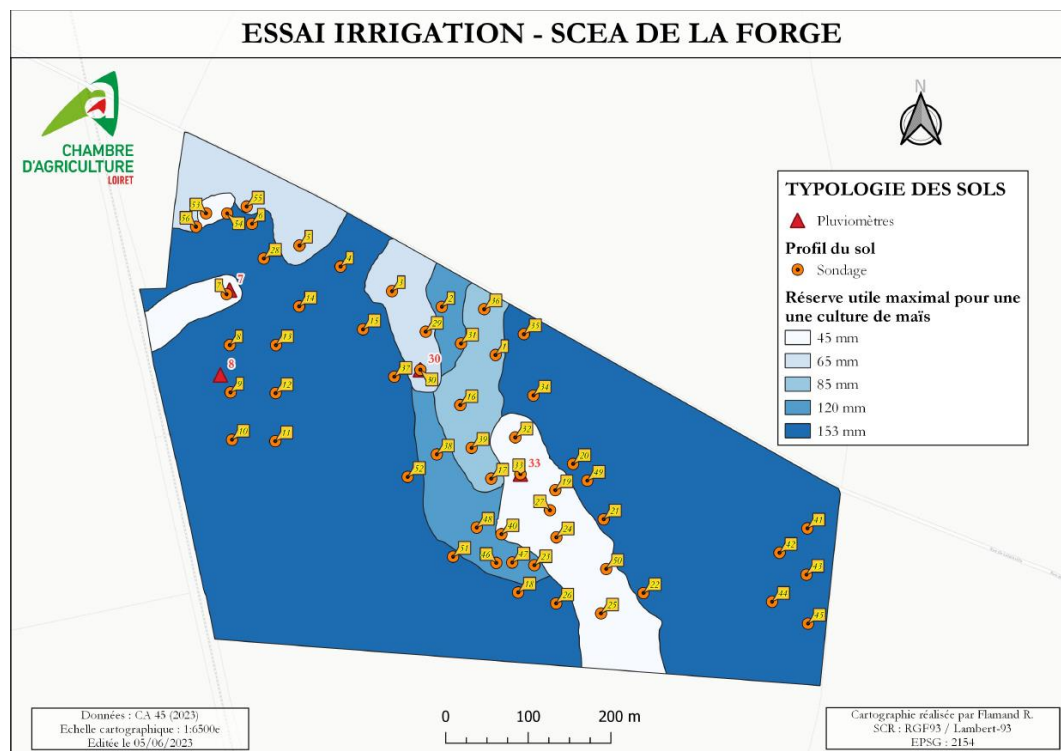
Suite à une préparation de sol difficile au printemps et à des dégâts d’oiseaux, plusieurs semis successifs et re-semis sur la parcelle. Un rendement global très faible 82 q/ha

Variétés	Date semis	commentaire
DKC4428 (G2; flo 940°C)	16/04	
Lg 31325 (G2; flo 920°C)	02/05	semis tardif non traité Korit, dégât corbeaux, densité <85 000gr/ha
Brv1221A (s0; flo 810°C)	02/06	Re-semis sur Lg 31325 détruit par les corbeaux sur 14 ha

Légende



➤ Marsainvillers 2025: Une année partiellement exploitable au niveau des résultats

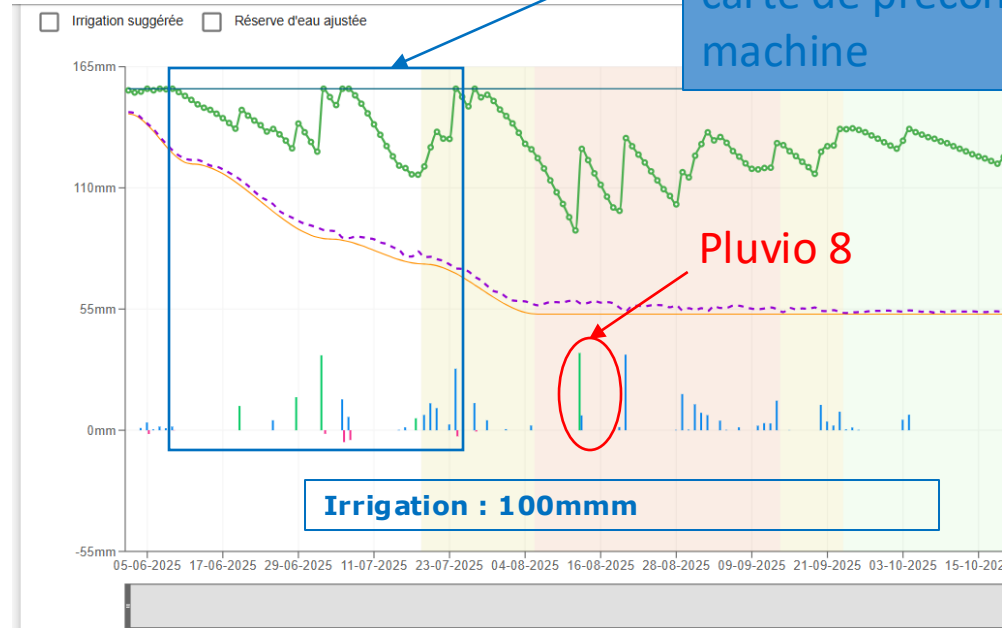


Changement de carte préconisation et de pilotage de la rampe au 20 juillet suite aux différences de stades observés sur la parcelle pour introduire une gestion vri d'irrigation supplémentaire couplée carte d'hétérogénéité sol + hétérogénéité stade et date de semis

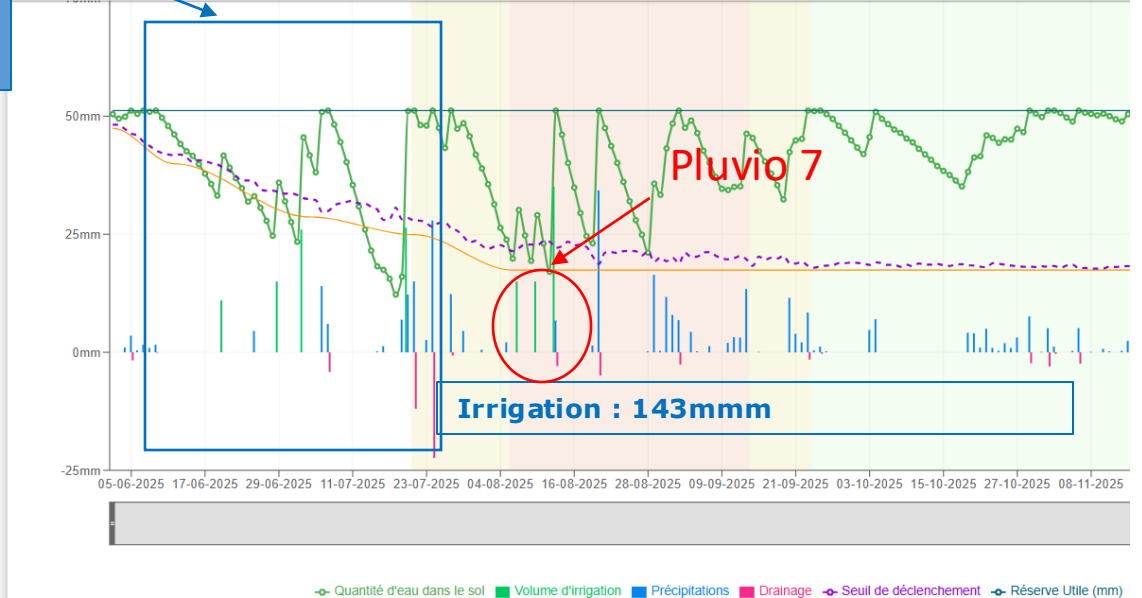
➤ Marsainvillers 2025: Une année partiellement exploitable au niveau des résultats



essai irrig 92cm 138mm SEMIS 02/06 PLUVIO 8



essai irrig 40cm 60mm20%C pluvio 7 SEMIS 02/06



- ❖ Réponse de faisabilité de Changement de carte préconisation et de pilotage de la rampe en cours de campagne en introduisant un paramètre supplémentaire: **assez compliquée au niveau informatique pour l'agriculteur et pas de possibilité de rajouter une couche carto supplémentaire à une carte déjà créée dans la machine pour l'année.**
- ❖ Réponse de fiabilité de la dose d'irrigation apportée par le pivot VRI sur les nouvelles zones de pilotage différenciée: **très fiable**

OPTIMISATION DES APPORTS D'EAU PAR LA MODULATION DE L'IRRIGATION INTRA-PARCELLAIRE irrigation par asperseur à débit variable (VRI)

CONCLUSION

- VRI Marsainvillers, les dégâts occasionnés par les oiseaux n'ont pas permis d'évaluer le pilotage de l'irrigation et les économies d'eau réalisées.
- Le logiciel applicatif de programmation du pivot VRI a montré ses limites de souplesse, de praticité et d'ergonomie suite à la tentative, en cours de saison, d'insertion d'une nouvelle carte de préconisation d'irrigation pour tenir compte du re-semis.

Plus de 30 jours ont été nécessaires pour faire ce changement sans même de retour du constructeur par rapport à la demande d'aide de l'exploitant.

Vu l'investissement réalisé, plus de 120 000€ à l'achat neuf en 2021, ce type d'outil mériterait d'embarquer un applicatif informatique plus moderne, plus souple, et plus intuitif.

- Un intérêt à reconduire l'essai une dernière année pour évaluer les possibilités d'économie d'eau sur le blé