



Schweizerische Eidgenossenschaft
Confédération suisse
Confederazione Svizzera
Confederaziun svizra

Département fédéral de l'économie DFE

Station de recherche Agroscope Changins-Wädenswil ACW

Résilience du pommier aux facteurs abiotiques

Sarah Boutillier, Philippe Monney, Danilo Christen

Conthey, le 26 septembre 2023



Résilience

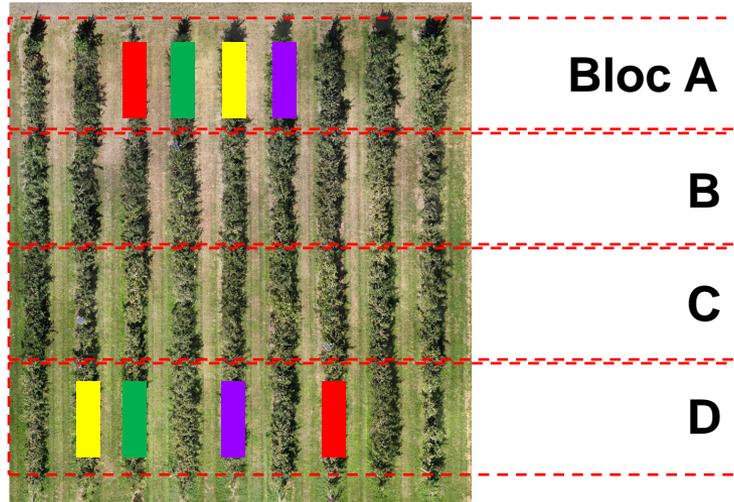
Capacité (d'un écosystème, d'une espèce) à retrouver un état d'équilibre après un évènement exceptionnel. dictionnaire Robert

- Dynamique du rétablissement d'arbres fruitiers après un stress hydrique
- *Essai préliminaire à l'aide de différentes mesures de stress sur 4 variétés de pommier*



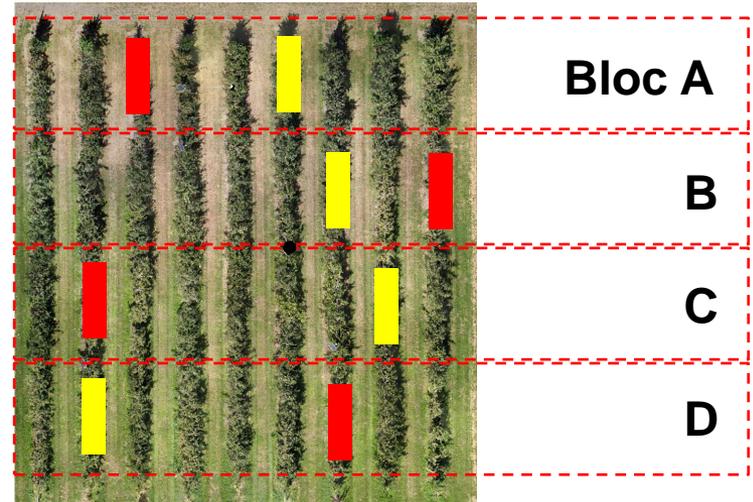
Design expérimental

2022



- Braeburn
- Diwa
- Golden
- Fuji

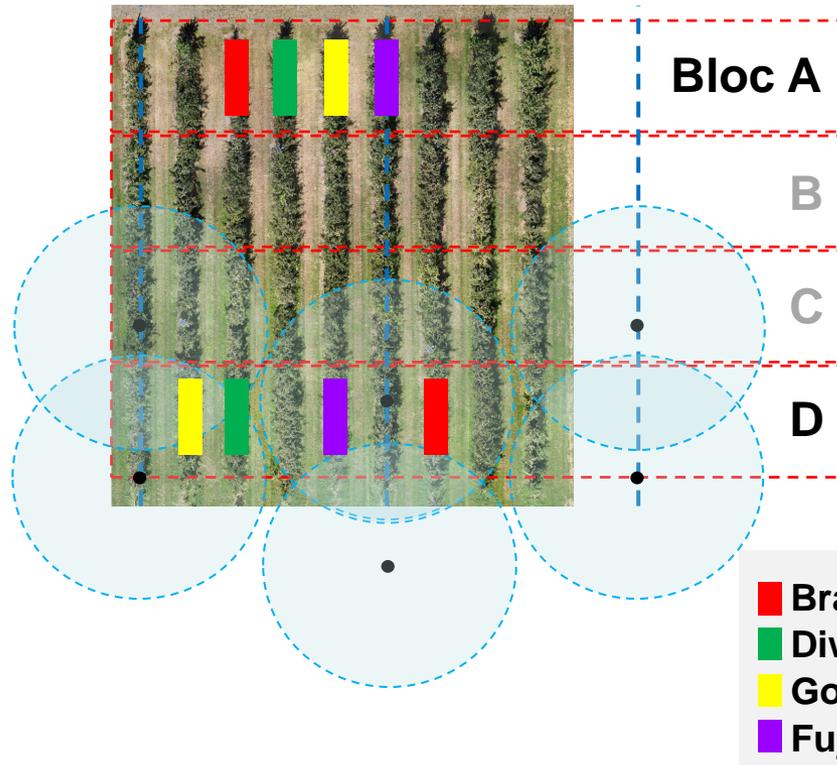
2023



- Braeburn
- Golden



Gestion de l'irrigation (2022)



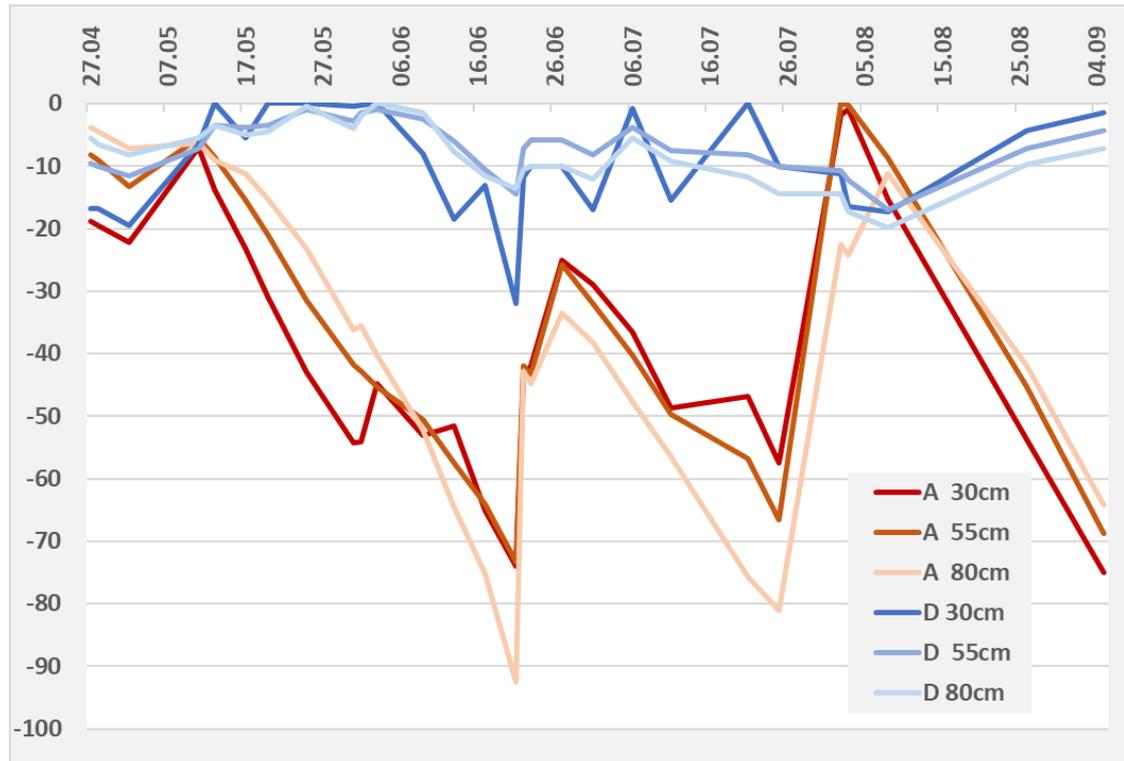
A Pas d'irrigation si le potentiel de tige (midi = ψ_{stem}) ne dépasse pas une valeur critique soit **20 bar ou -2.0 MPa**
→ 3 fois dans la saison

D Environ 30 - 40 mm une fois/semaine depuis mi-mai

- Braeburn
- Diwa
- Golden
- Fuji



Humidité du sol (Watermark)



- Pas de pluie significative (>10mm) entre le 1.06 et le 31.08
- Bloc D (irrigué): environ 30 - 40 mm 1 fois/semaine depuis mi-mai
- Bloc A : irrigation de 20-40 mm les 15 mai, 23 juin et 50 mm le 2 août



Potentiel hydrique et conductance stomatique



Chambre à pression (Schollander)

- Lourd
- Feuilles «dark adapted»
- Potentiel de base: la nuit entre 2:00 et 6:00 AM !!!
- Lent (**20-30** feuilles = 30 minutes)

Conductance plus avantageux ?

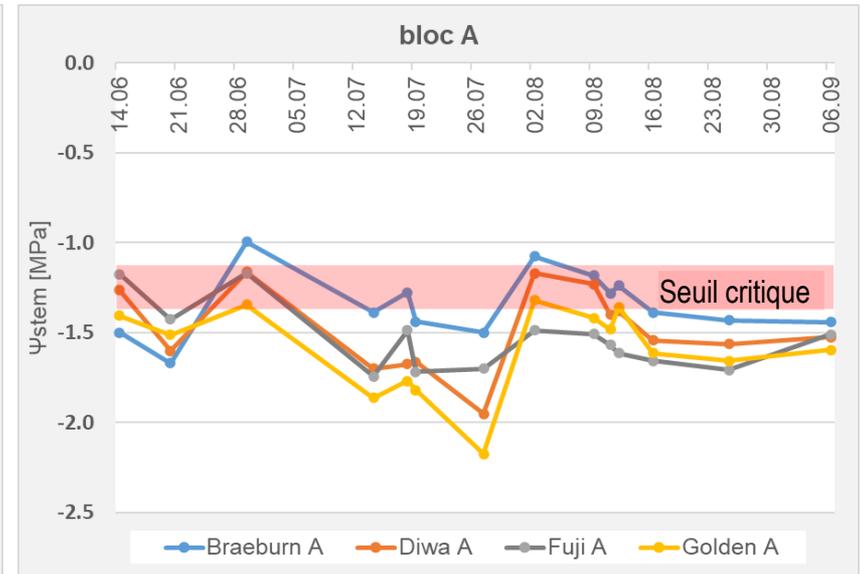
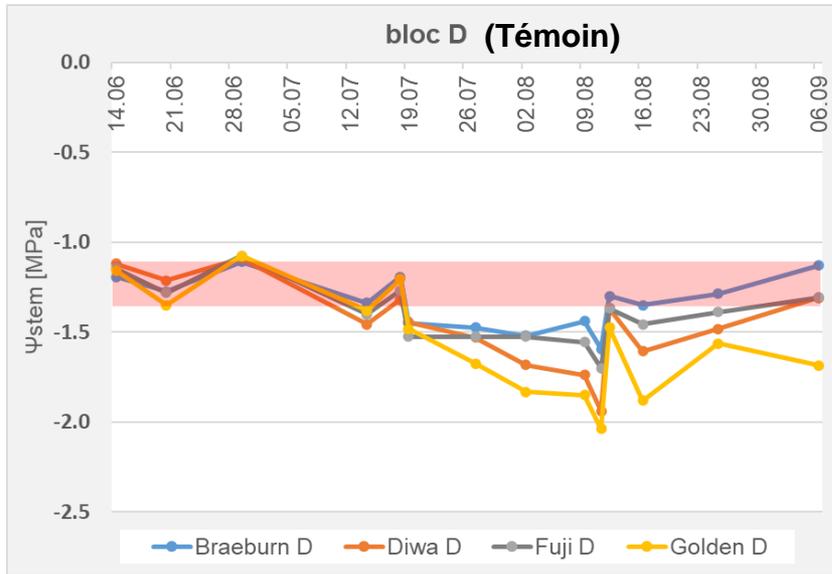


Li Cor 600

- Léger
- Simple
- Rapide (**80** feuilles = 30 minutes)



Potentiel hydrique (Ψ_{stem})



Problème en (D)

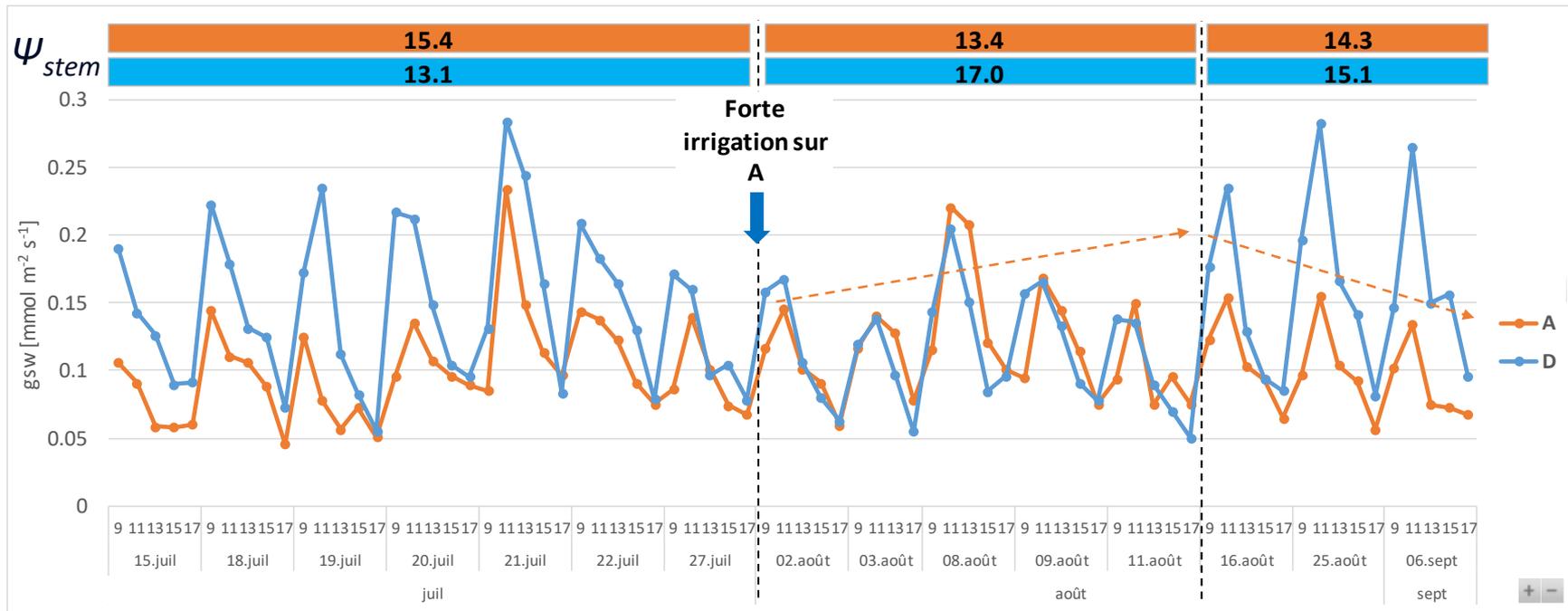
- il n'a pas été possible de maintenir un Ψ_{stem} stable entre -1.2 et -1.4 Mpa
- pourtant, les valeurs d'humidité du sol n'indiquent pas de sécheresse importante

Globalement

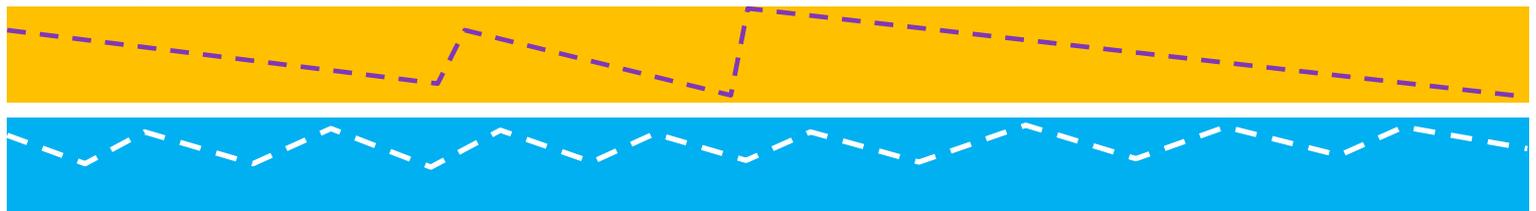
- Braeburn est moins stressée, mais présente un faible développement végétatif
- Fuji, Diwa et Golden sont de vigueur similaire, mais Golden semble avoir particulièrement souffert de la sécheresse → **hétérogénéité du sol et/ou de l'arrosage ?**



Conductance stomatique (gsw) et ψ_{stem}



Réserve
d'eau
du sol



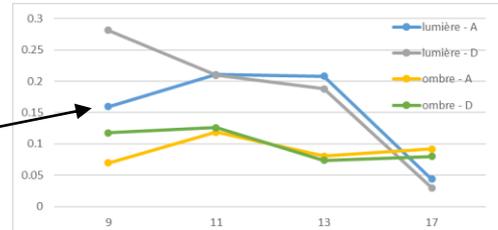
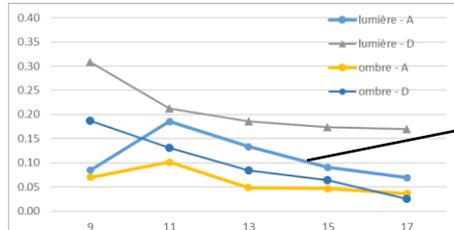


Conductance (gsw) par variété

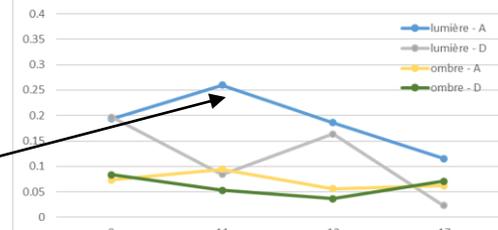
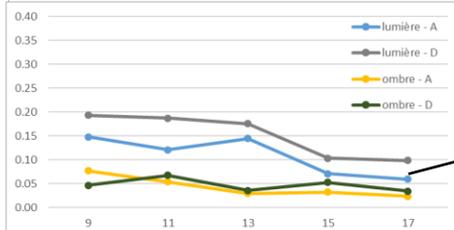
27.07 (A) très sec

03.08 (A) après forte irrigation

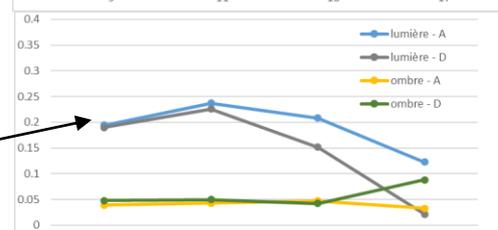
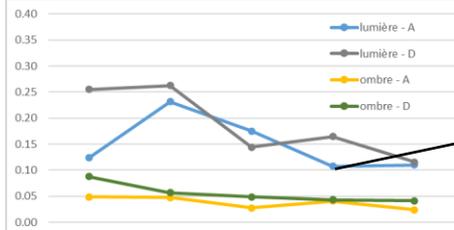
Braeburn



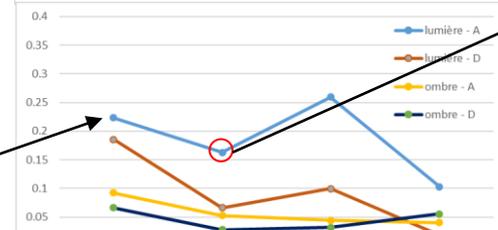
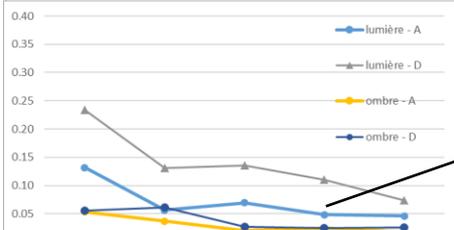
Diwa



Fuji



Golden

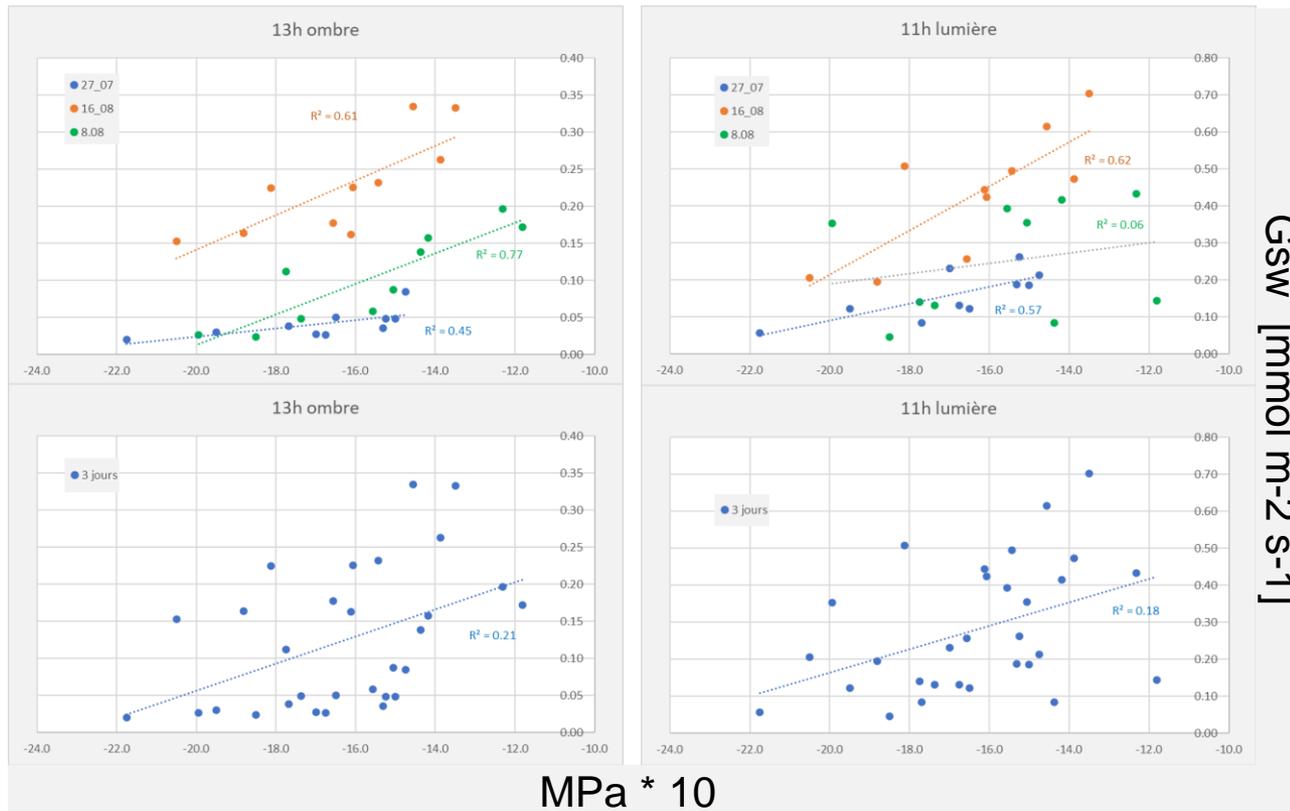


- Comment interpréter ?
- Seulement 4 feuilles par combinaison...

Exemple de comportement difficilement explicable. Erreur de mesure ou particularité variétale ?



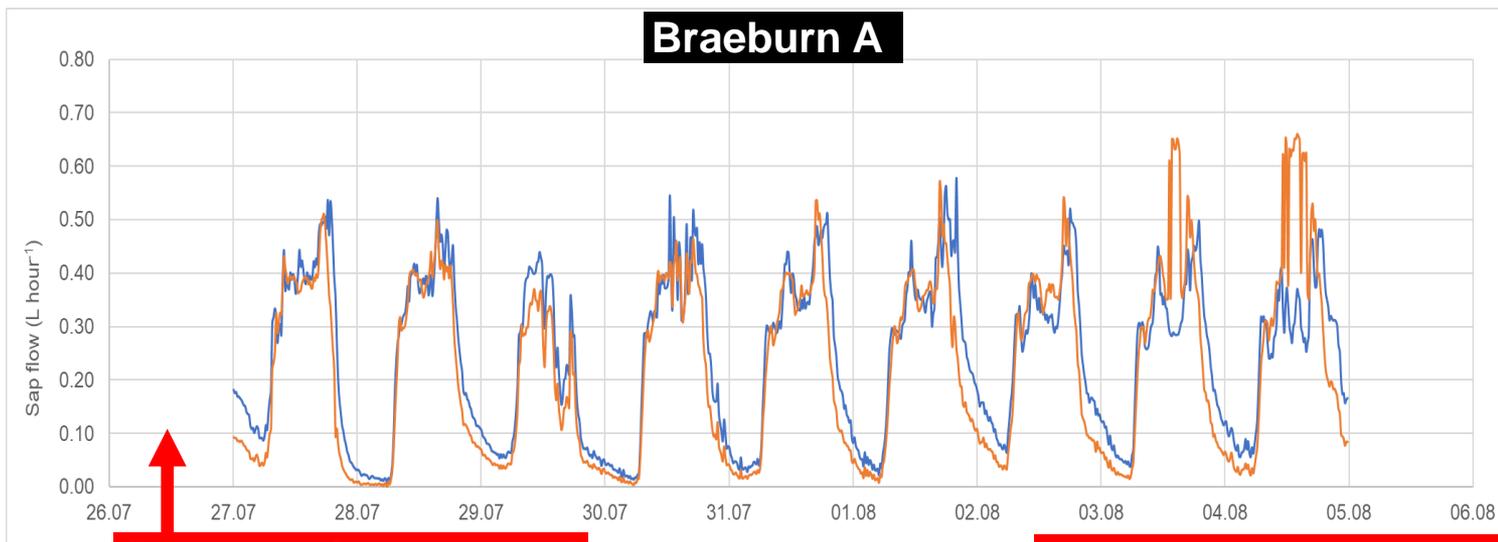
Corrélations gsw et Ψ_{stem} (4 variétés)



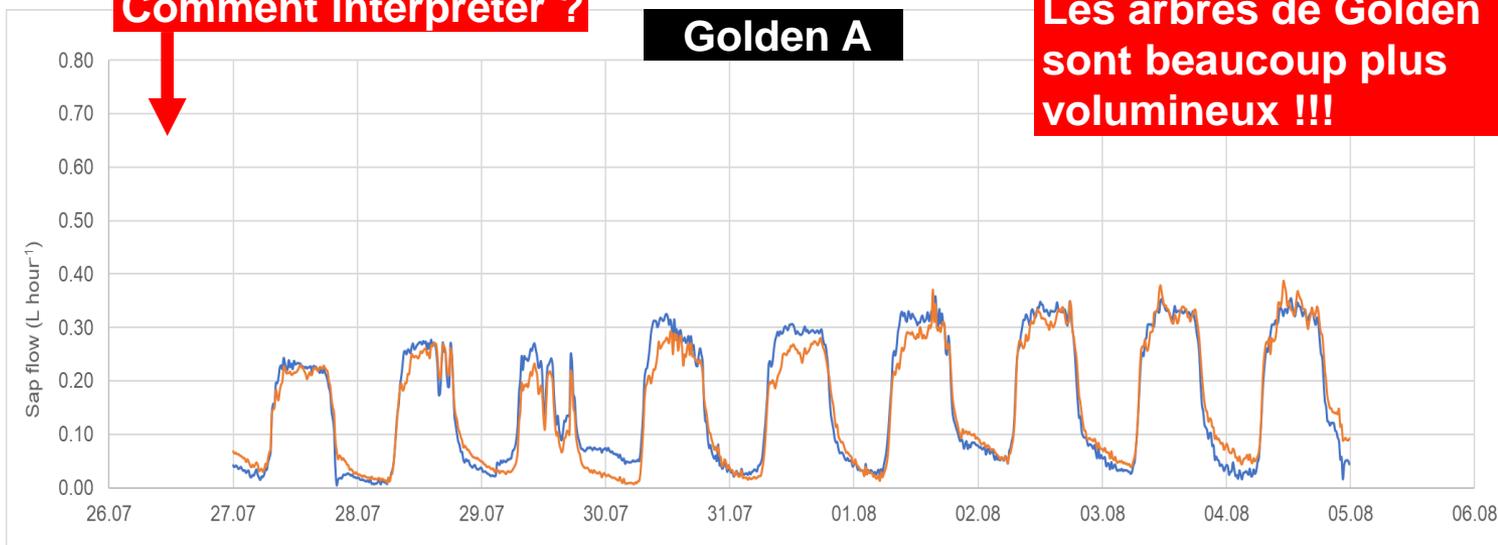
- Cohérence à l'échelle d'une journée ($R^2 > 0.6$)
- Chaque jour est différent !
- Modèle ?



Flux de sève



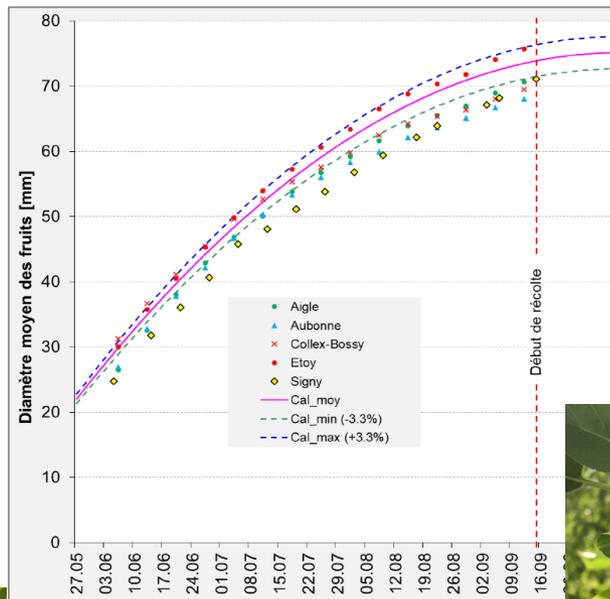
Comment interpréter ?



Les arbres de Golden sont beaucoup plus volumineux !!!

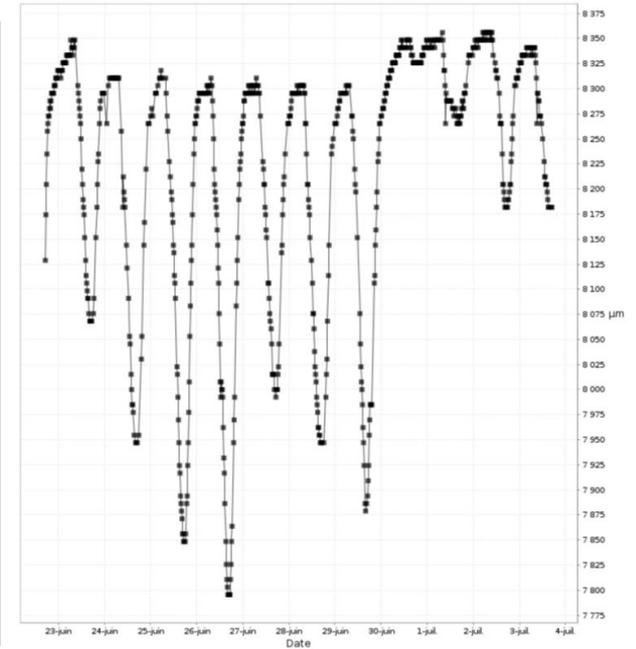
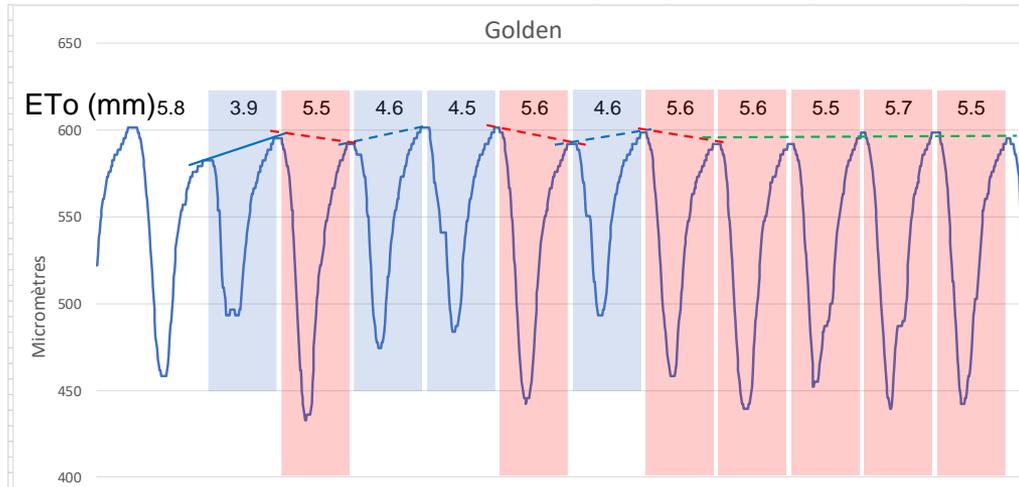


Autres mesures possibles





Dendromètres de tronc



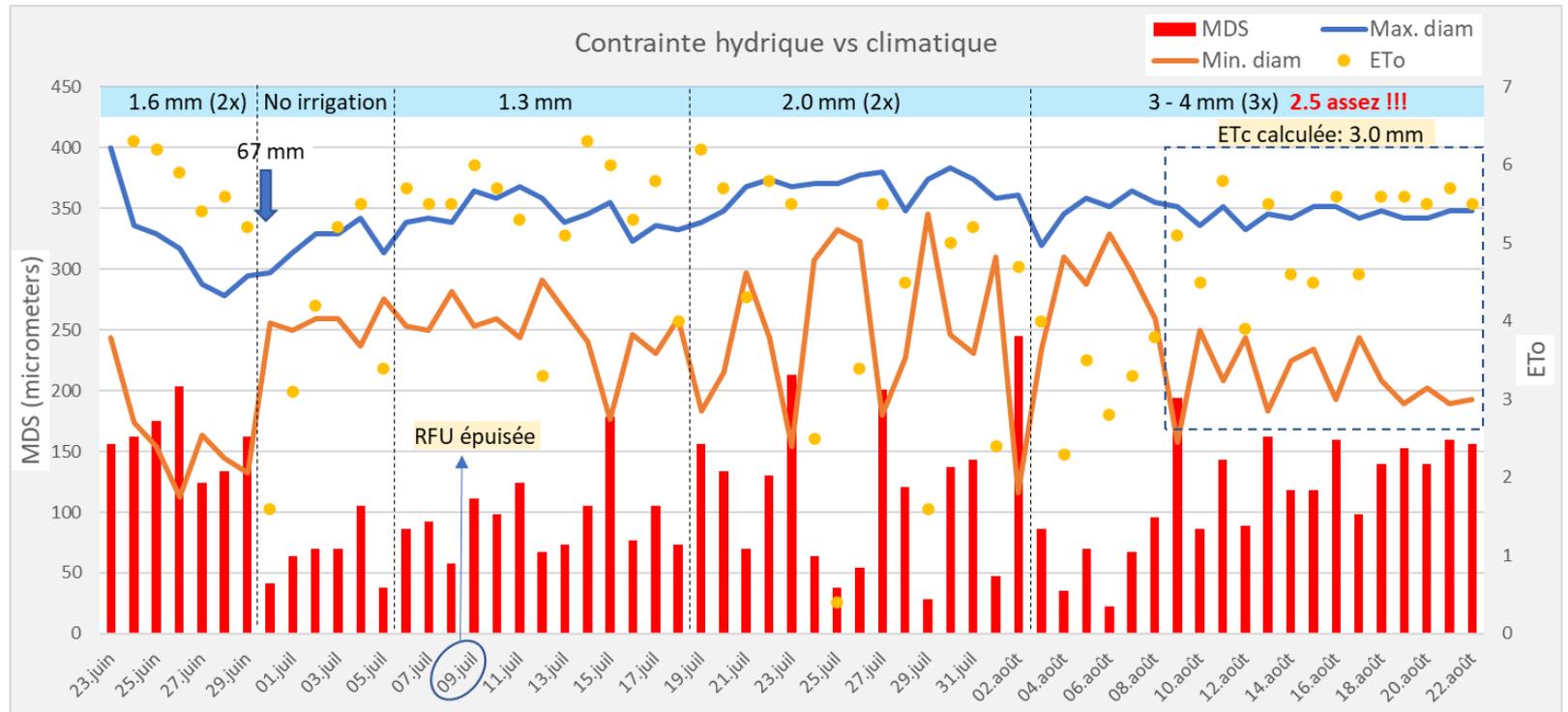
16.08	16.08	16.08	16.08	17.08	17.08	17.08	18.08	18.08	18.08	18.08	19.08	19.08	19.08	20.08	20.08	21.08	21.08	21.08	22.08	22.08	22.08	23.08
-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------



RESO, abiotique 26.09.2023



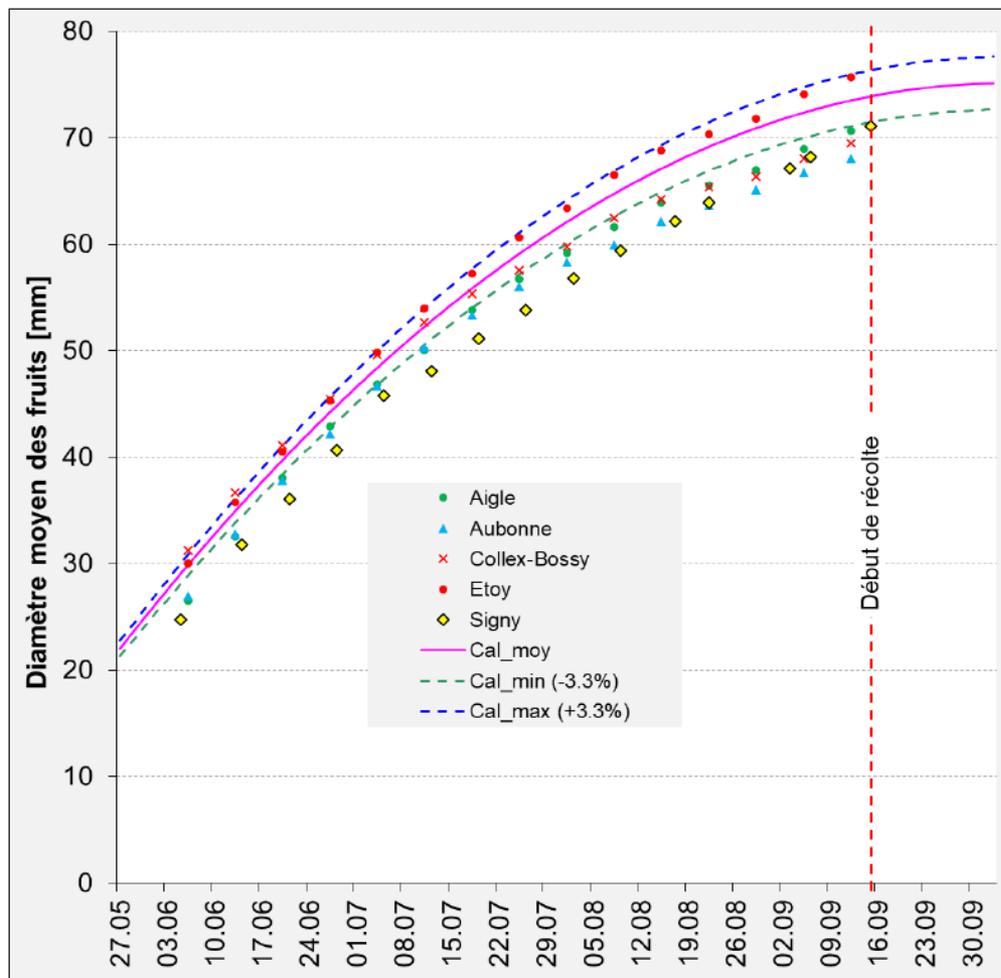
Dendromètres de tronc





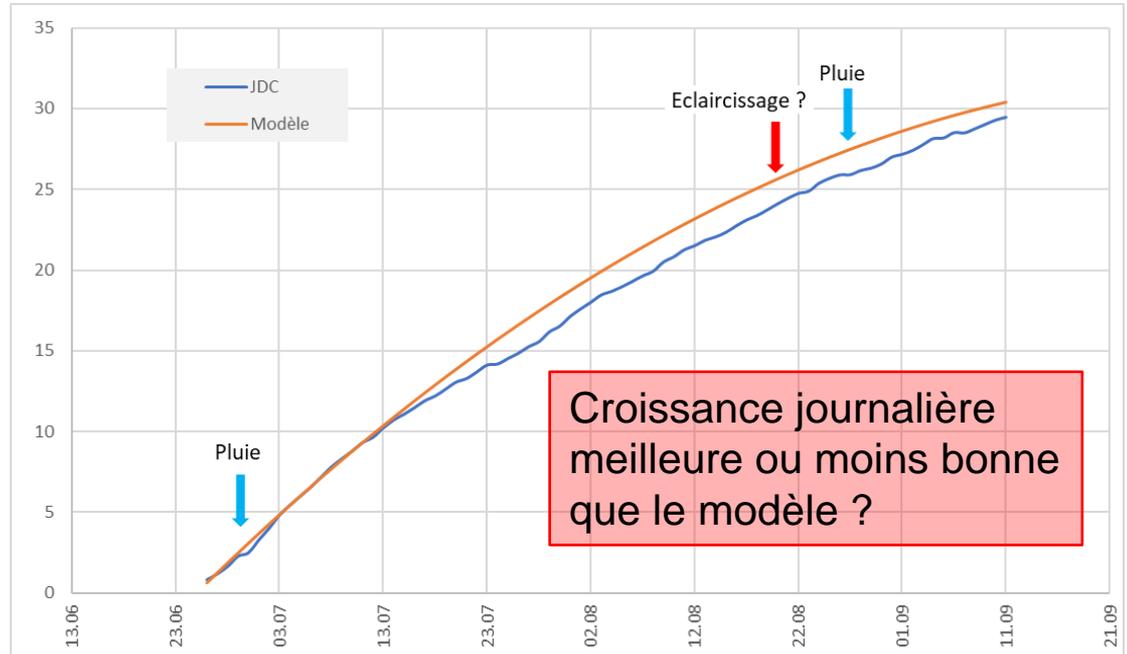
Croissance des fruits (manuel)

Par verger n=30





Croissance des fruits (real time)



Croissance journalière meilleure ou moins bonne que le modèle ?

Parcelle expérimentale, hétérogénéité

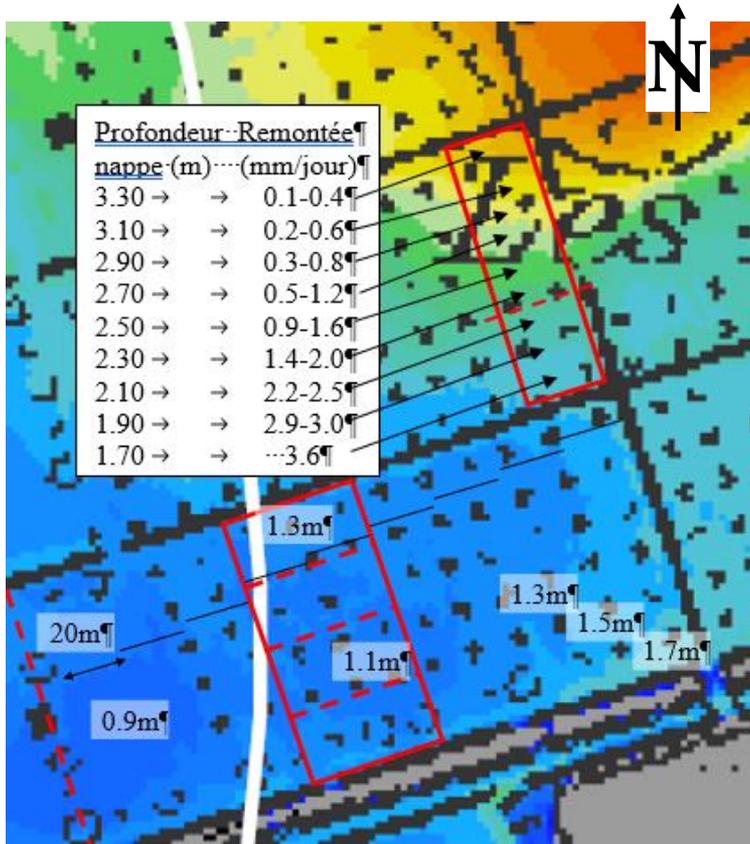




Profil et nappe phréatique

Haut (Nord)

Bas (Sud)

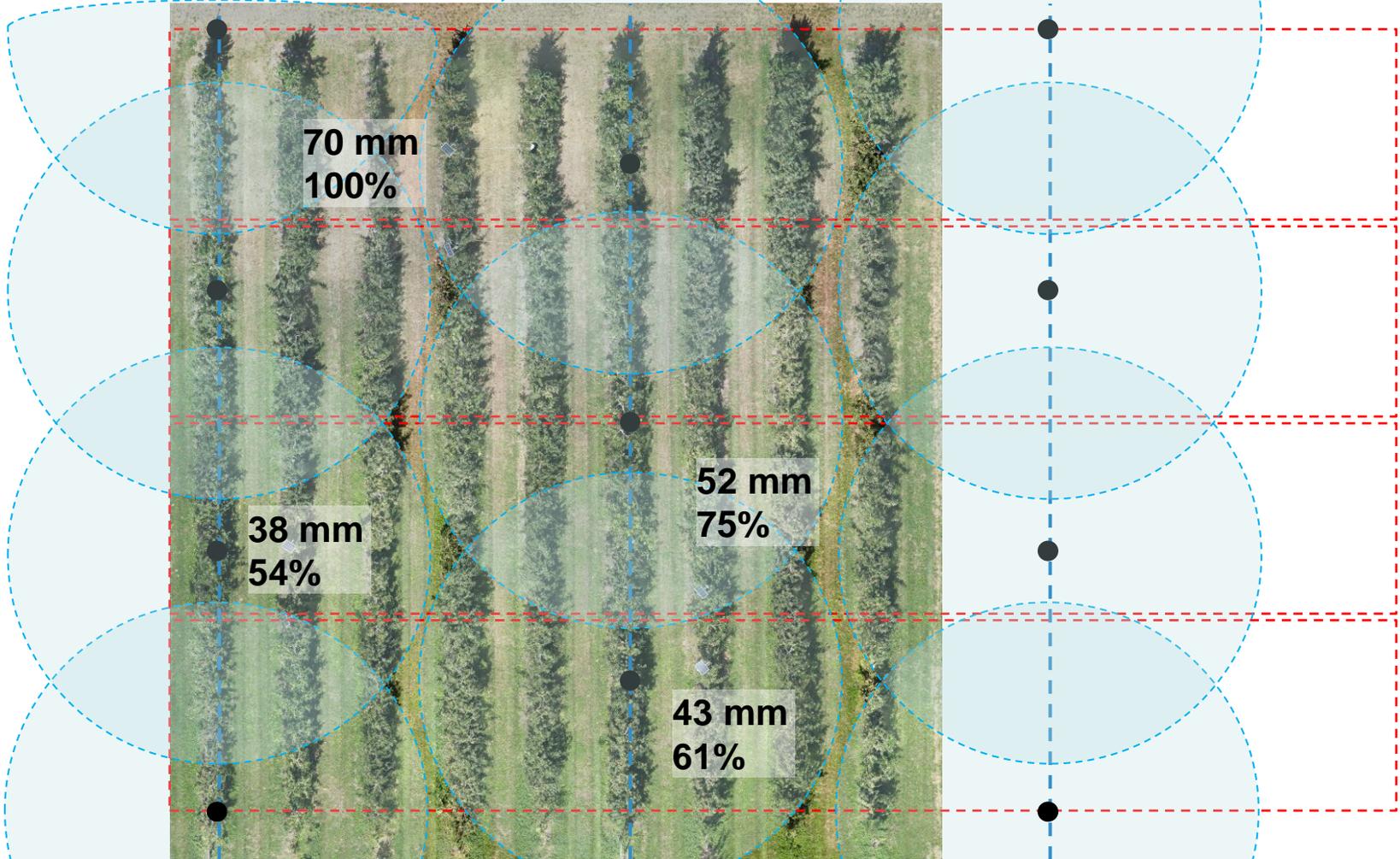


Etude en cours sur la future correction du Rhône

- Différence d'altitude haut-bas 1.6 m
- Profondeur de la nappe phréatique
Haut : 3.3 m
Bas : 1.7 m
- Remontées capillaires potentielles entre 0.4 et 3.6 mm/jour
- **Localement beaucoup moins en raison de la nature très hétérogène du sol (zones de gravier)**

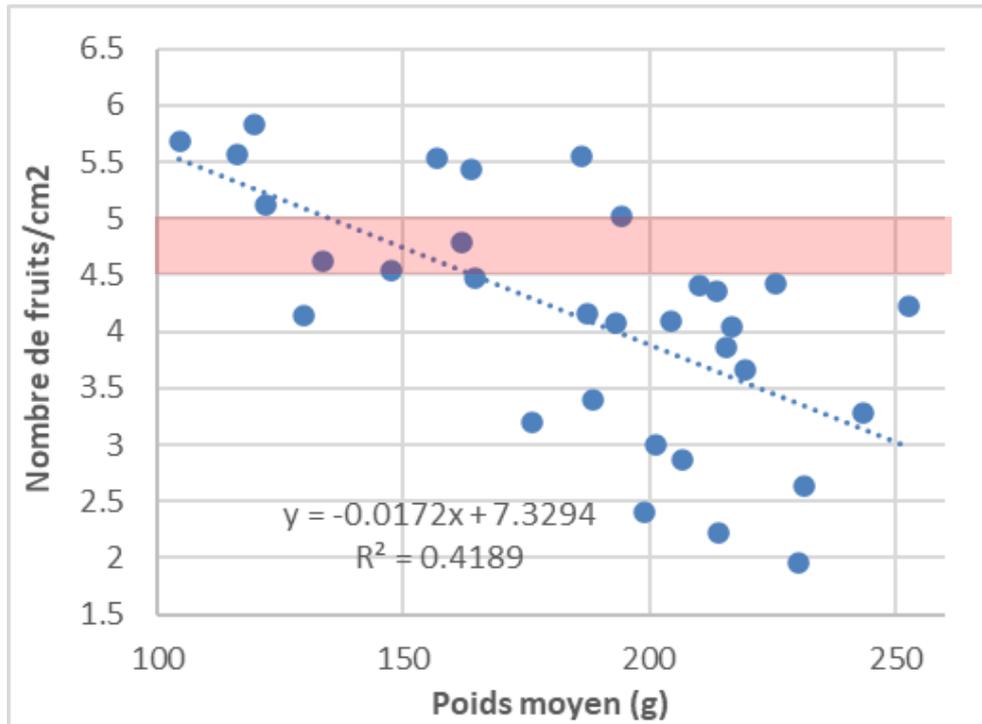


Répartition de l'eau par aspersion





Charge et calibre des fruits



- La charge influence le calibre des fruits
MAIS
- **Elle influence aussi le stress des arbres**



Remarques pour conclure

- Beaucoup de facteurs jouent un rôle dans l'expression du stress
- Dans cet essai, plusieurs facteurs sont incontrôlables ou difficilement mesurables (sol, irrigation)
- Des améliorations sont possibles
 - parcelle plus homogène
 - irrigation au goutte à goutte
 - maîtrise de la charge en fruits
 - augmenter le nombre de répétitions pour la conductance,
→ interprétation arbre par arbre
 - comment interpréter les donnée de conductance ?



Remerciements





Merci pour votre attention

Danilo Christen
danilo.christen@agroscope.admin.ch

Agroscope une bonne alimentation, un environnement sain
www.agroscope.admin.ch