



itk
PREDICT AND DECIDE

Des images satellites aux
outils d'aide à la décision
pour la modulation de
l'irrigation et de l'azote



vintel
powered by itk

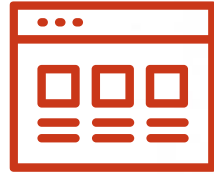
cropwin[®]
Powered by itk

La R&D au service de la production agricole

Outils d'aide à la décision pour l'agriculture



*Modélisation
agronomique*



*Développement
logiciel*



*Capteurs
connectés*

Une entreprise solide

- ⊕ 15 ans d'expérience
- ⊕ 96 employés (France, USA)
- ⊕ 11 nationalités
- ⊕ 40% Docteurs
- ⊕ 55% Ingénieurs
- ⊕ 5% Support

Focus sur deux OAD...

... destiné aux grandes cultures

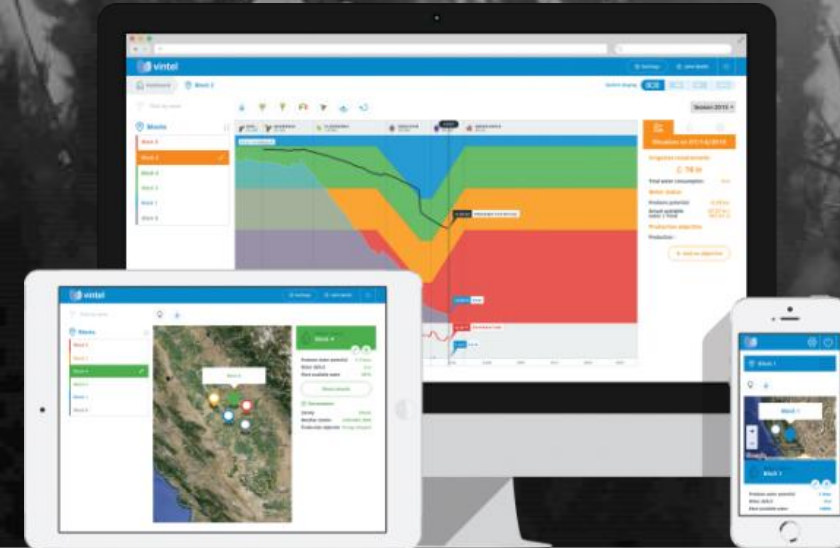
- ⊕ Pilotage de l'irrigation et de la fertilisation
- ⊕ Estimation du rendement (dès le semis)
- ⊕ Projection du retour sur investissement

... et aux cultures pérennes

- ⊕ Pilotage de l'irrigation en fonction de l'objectif de production
- ⊕ Prise en compte des pratiques culturales (enherbement, opérations en vert)

cropwin®

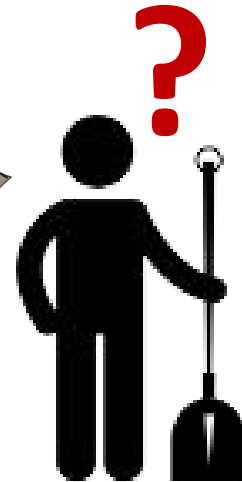
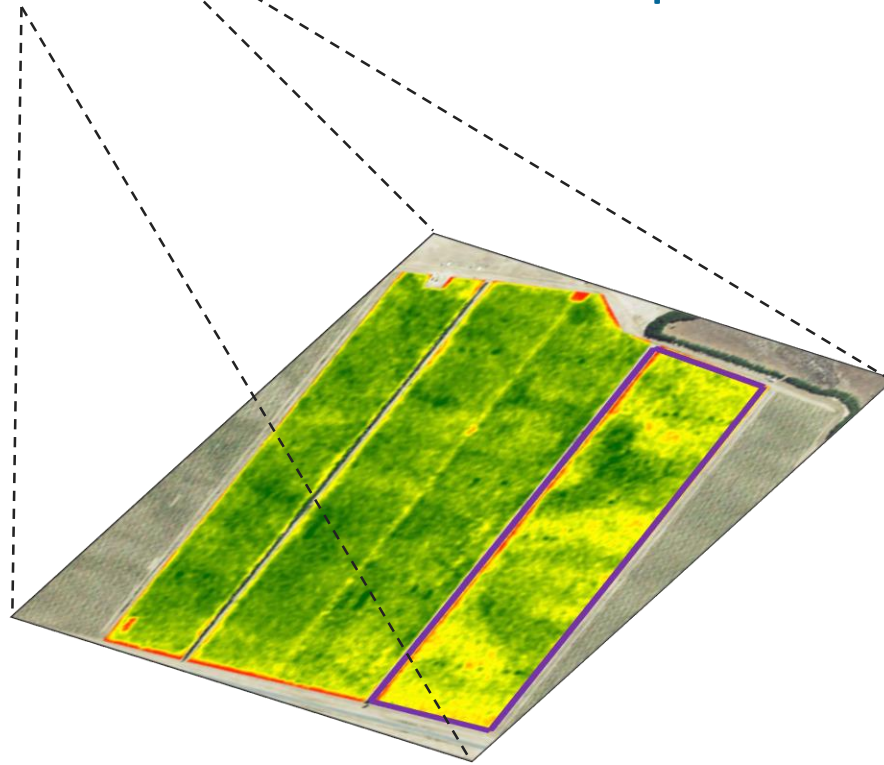
vintel



De l'image satellite... à la prise de décision

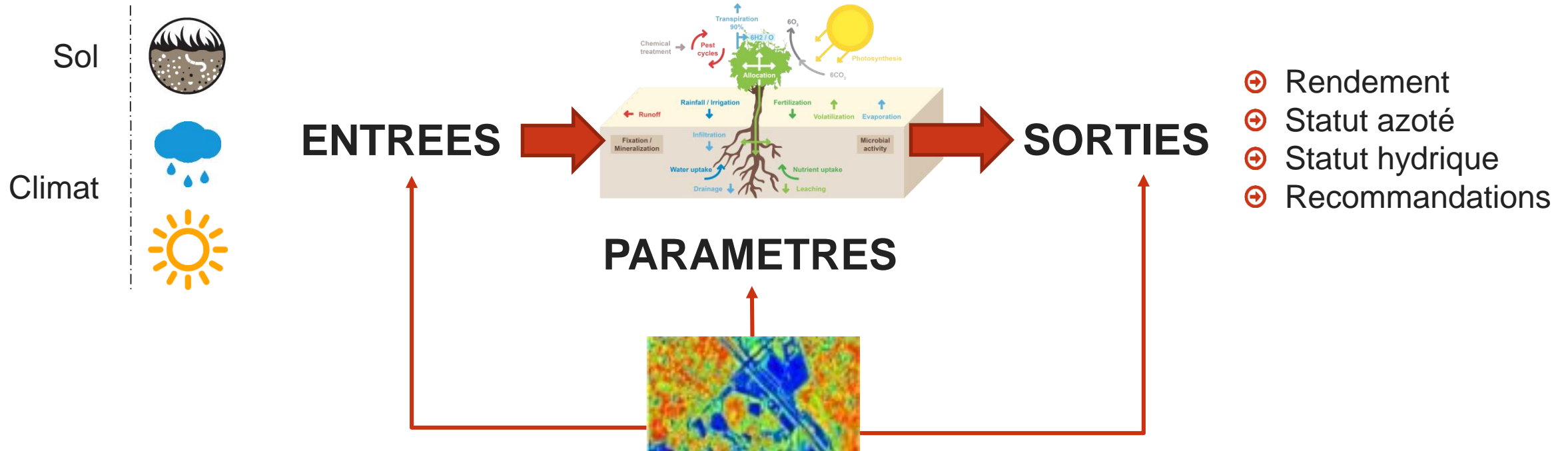


Un outil puissant pour évaluer l'hétérogénéité des parcelles... mais qui ne se suffit pas à lui-même



- ⊕ Quels sont les facteurs limitants à l'origine de cette variabilité ?
- ⊕ Quel est l'impact de cette variabilité sur le rendement final ou la qualité de la récolte ?
- ⊕ Quelles sont les actions correctives à envisager ?

Vers un couplage entre images satellites et modèles agronomiques

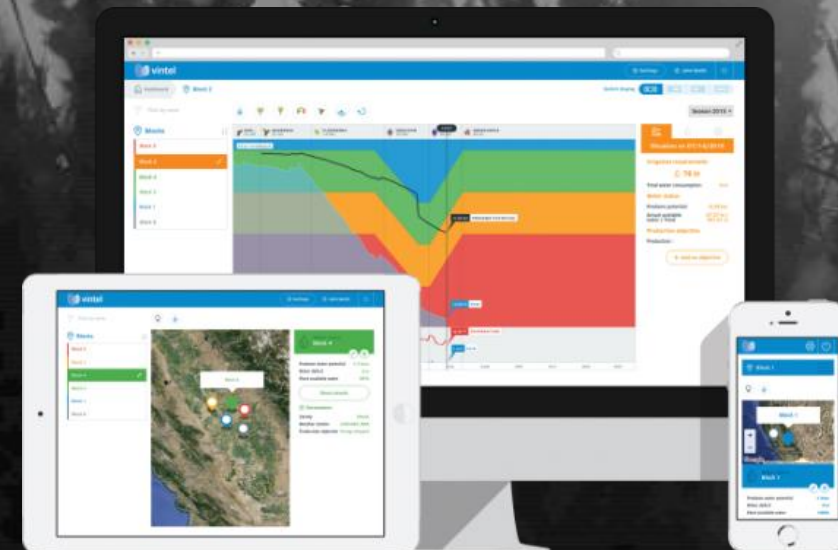


→ Services d'agriculture de précision

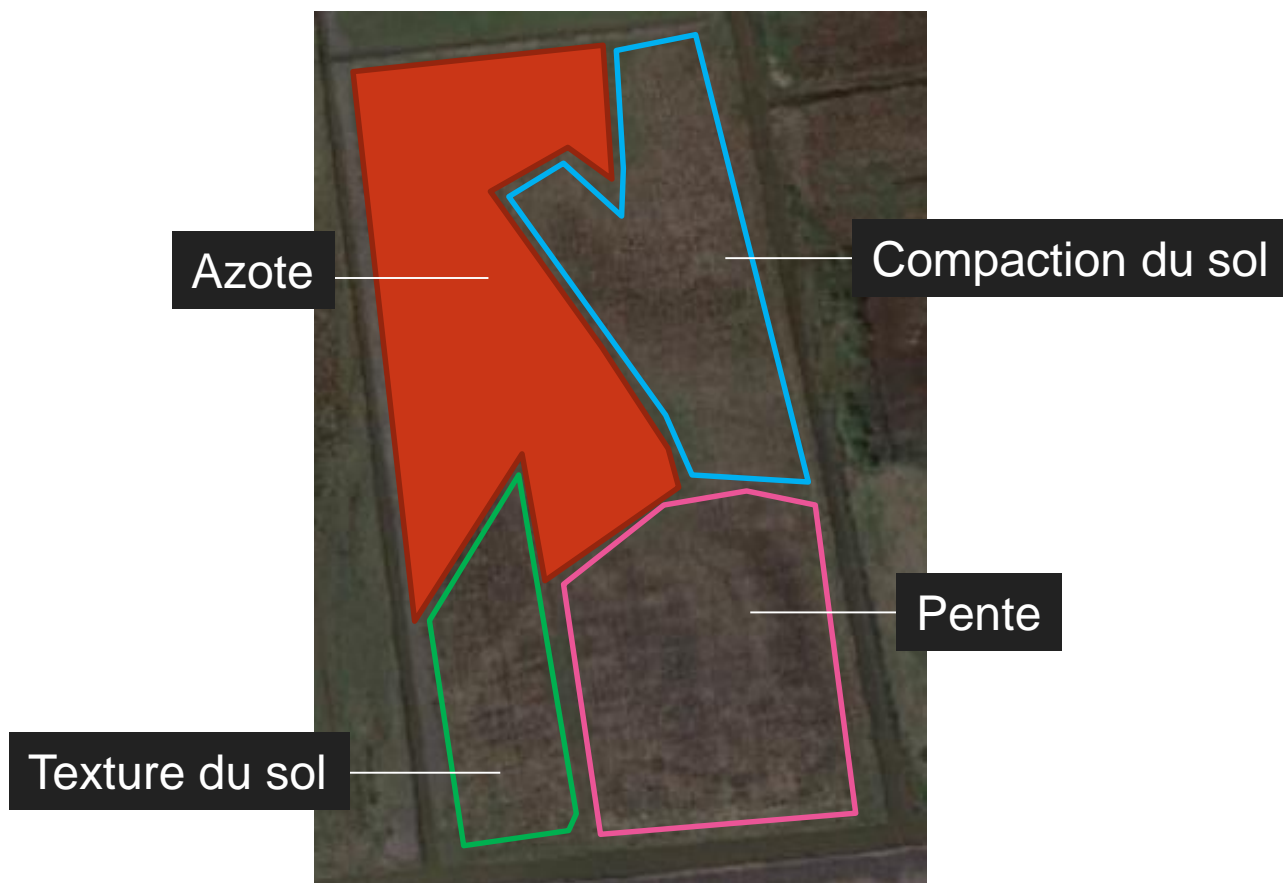
Modulation de la fertilisation

- Pilotage de l'irrigation et de la fertilisation
- Estimation du rendement (dès le semis)
- Projection du retour sur investissement

cropwin®



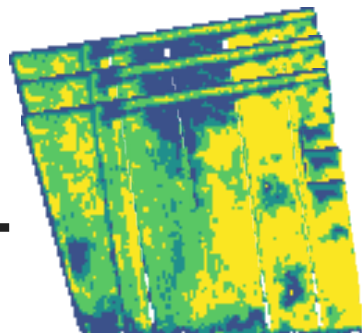
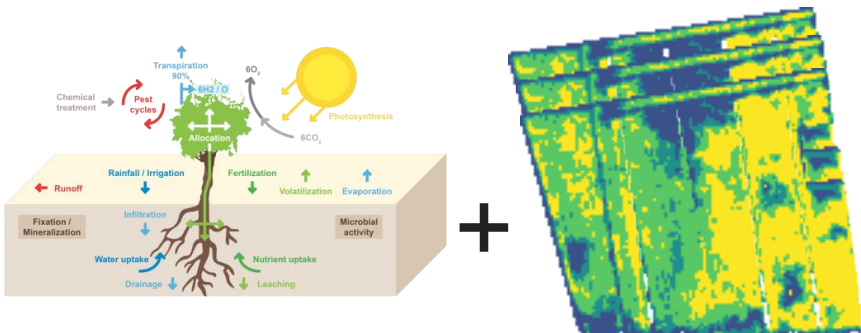
Facteurs limitants du rendement



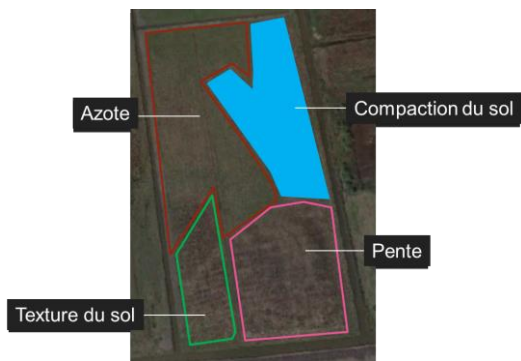
Plus-value de la modulation azotée

- Economie de fertilisants
- Maintien des rendements
- Augmentation de la rentabilité

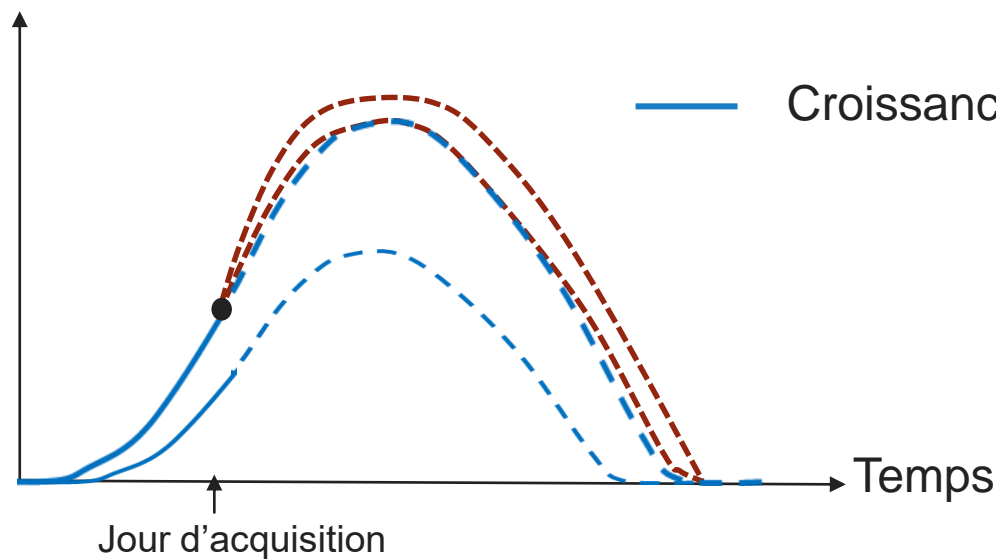
Service de modulation de la fertilisation azotée



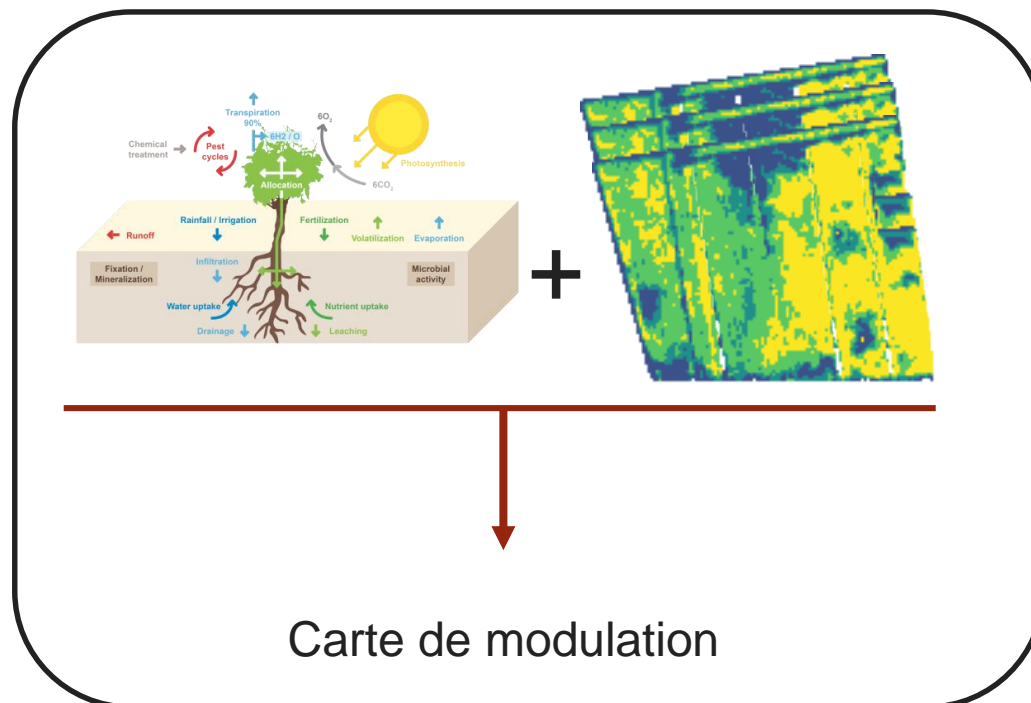
Carte de modulation



Croissance de la plante



Service de modulation de la fertilisation azotée



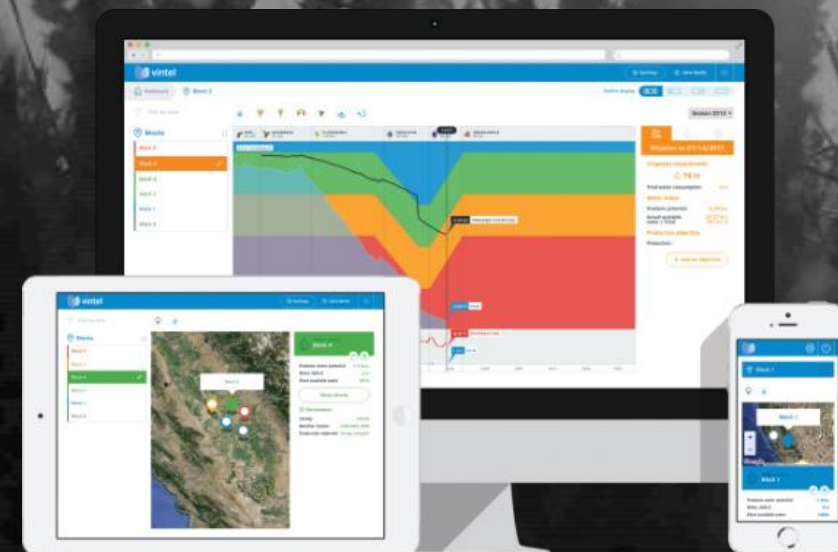
≠

Simple spatialisation de dose moyenne
définie par l'agriculteur

- Service automatisé
- En production aux US
- Beta-testing en Europe

Modulation de l'irrigation

- ⊕ Pilotage de l'irrigation en fonction de l'objectif de production
- ⊕ Prise en compte des pratiques culturales (enherbement, opérations en vert)



La production d'amandes en Californie

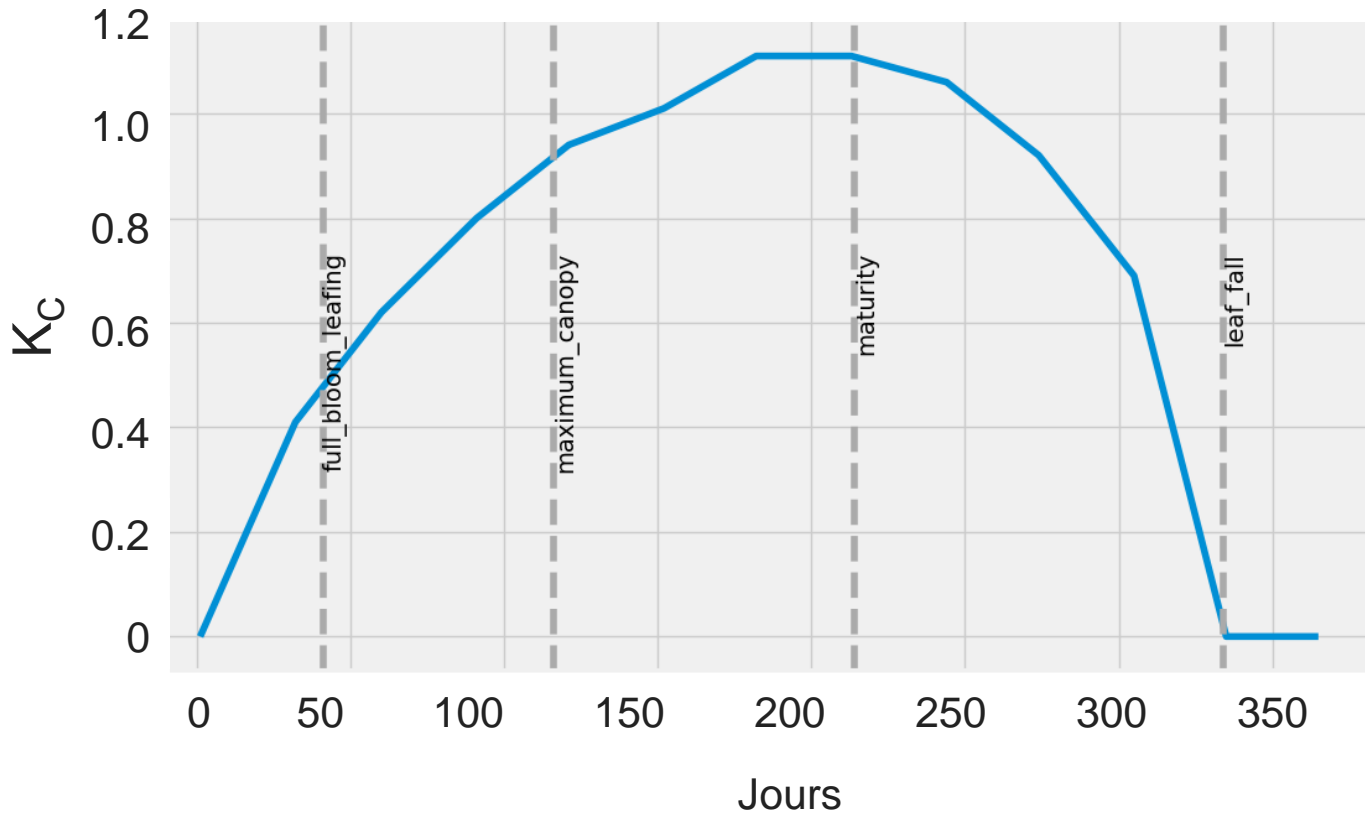


- > 400 000 ha (12% des surfaces cultivées en Californie)
- > 6 500 arboriculteurs
- Un revenu de l'ordre de 15 000 \$/ha
- Fertilisation + Irrigation = 30% du coût de production avant récolte (~1 300 \$/ha)
- Besoins en eau : 9 000 à 12 000 m³/ha pour un rendement de 2 à 4 t/ha
- > 50% des arboriculteurs utilisent des systèmes d'aide au pilotage de l'irrigation

Source : <http://thealmonddoctor.com>

Comment irrigue-t-on aujourd'hui ?

L'approche FAO reste la plus répandue

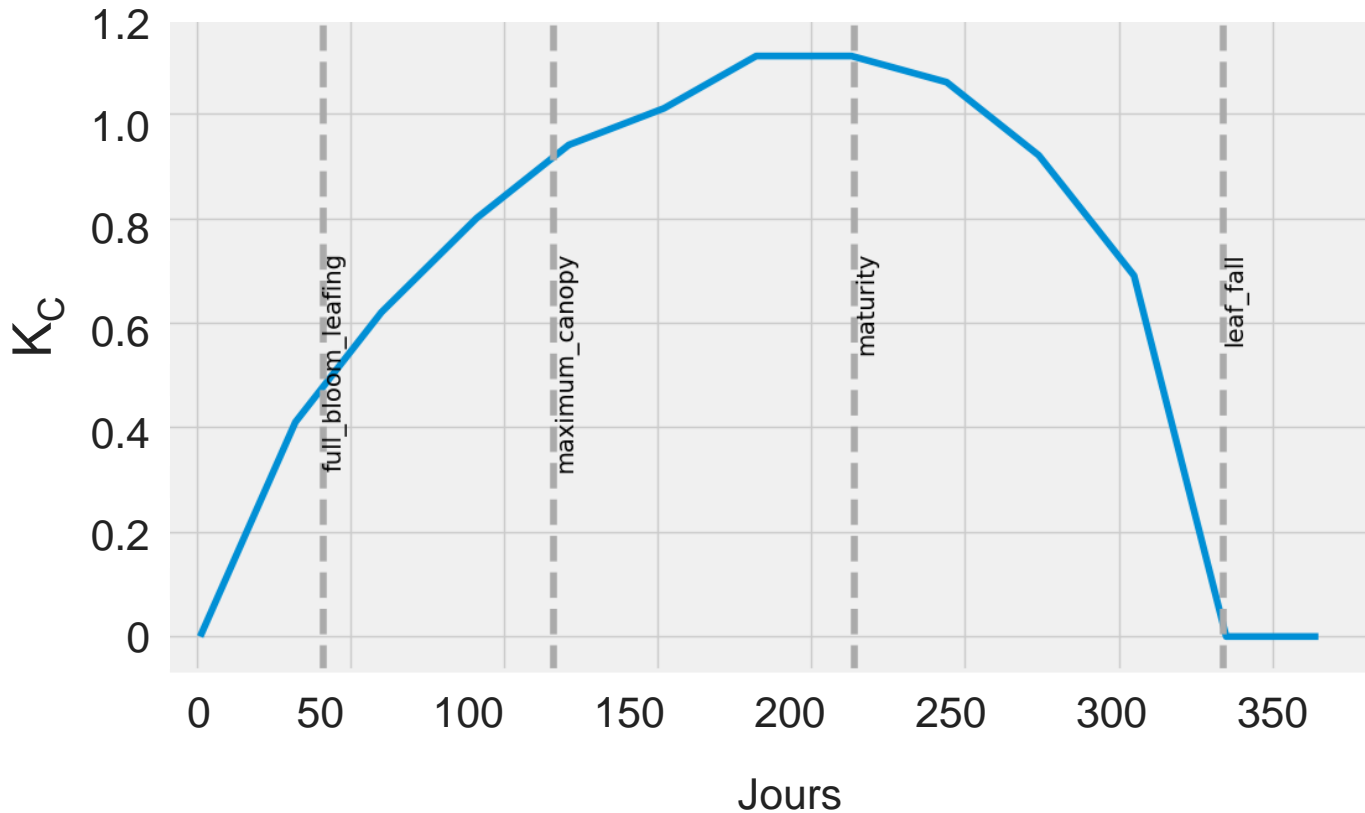


Courbe de K_C pour l'amandier établie par UC Davis à partir d'expérimentations (lysimètres)

$$ET = K_S \cdot K_C \cdot ET_0$$

Comment irrigue-t-on aujourd'hui ?

L'approche FAO reste la plus répandue

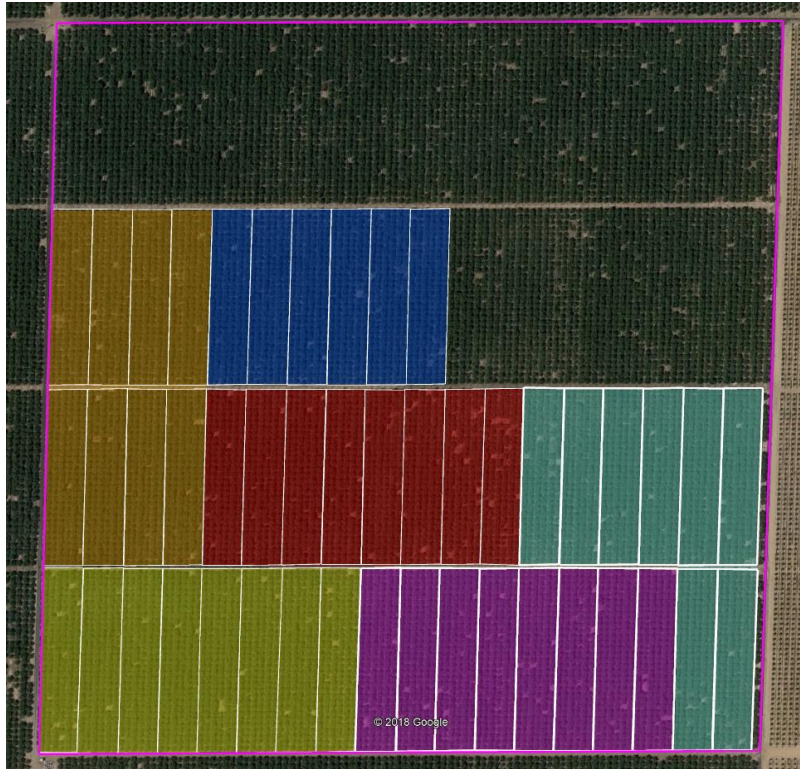


Courbe de K_C pour l'amandier établie par UC Davis à partir d'expérimentations (lysimètres)

$$ET = K_s \cdot K_c \cdot ET_o$$

Peut-on adapter cette courbe à chaque parcelle... voire à chaque arbre ?

Apport de l'imagerie satellitaire à la détermination du K_c

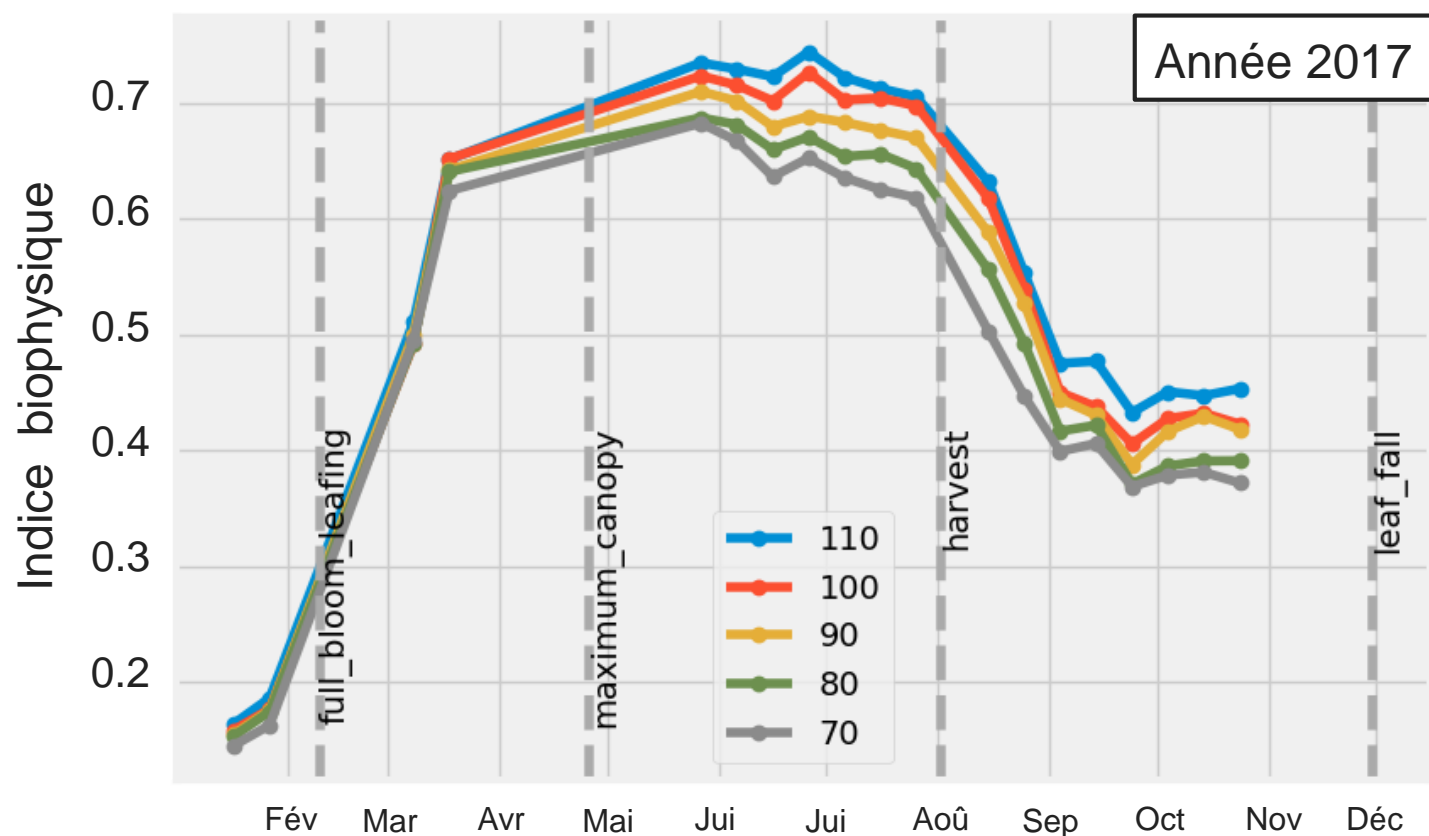


Les images Landsat-8 permettent-elles de distinguer différents niveaux de contrainte hydrique ?

UC DAVIS
UNIVERSITY OF CALIFORNIA

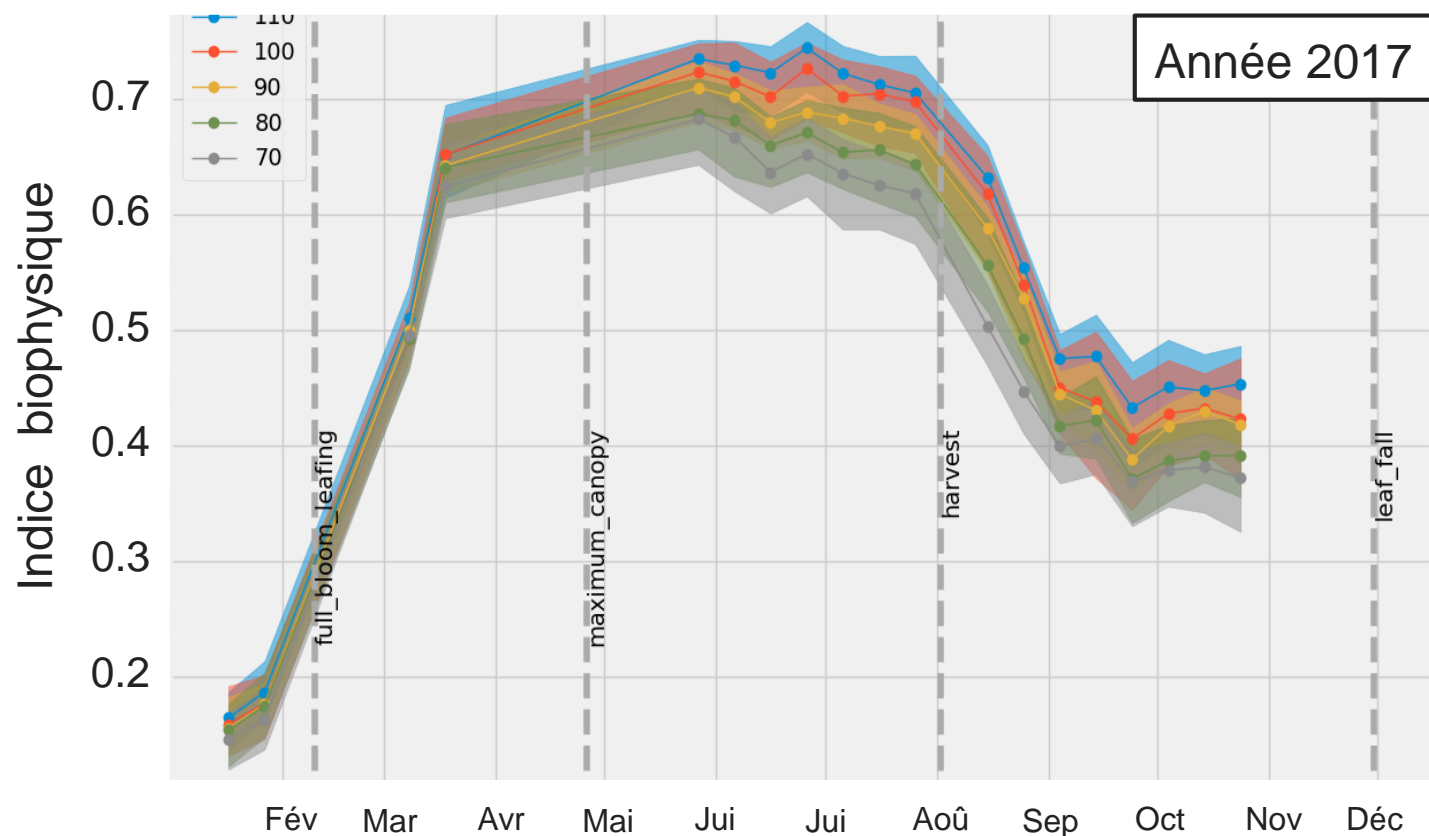
Dispositif expérimental de Kern (2014–2017)
5 traitements : 70, 80, 90, 100 et 110% de l' ET_c
Expérience répétées sur 6 blocks

Apport de l'imagerie satellitaire à la détermination du K_C



En moyenne, la différence entre les traitements est plus marquée en été (canopée en place) qu'au printemps (croissance).

Apport de l'imagerie satellitaire à la détermination du K_c

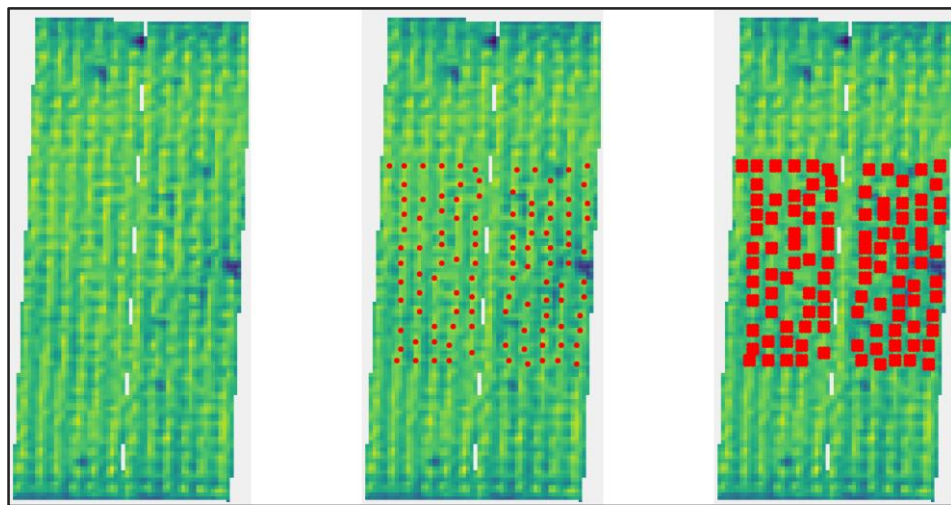


En moyenne, la différence entre les traitements est plus marquée en été (canopée en place) qu'au printemps (croissance).

En pratique, la variabilité entre pixels d'un même traitement est très élevée.

Apport de l'imagerie satellitaire à la détermination du K_C

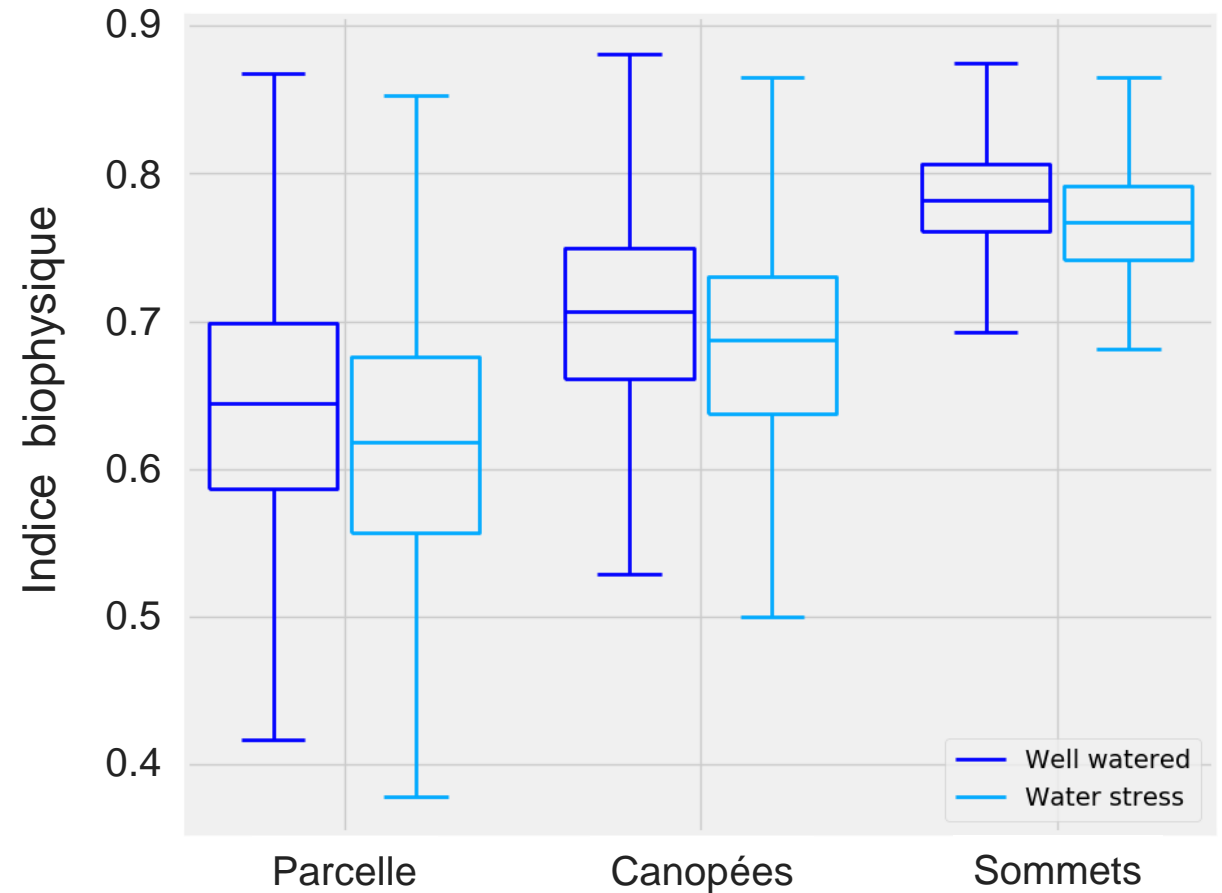
Quid des images à très haute résolution (Spot-6, Pléiades) ?



Parcelle

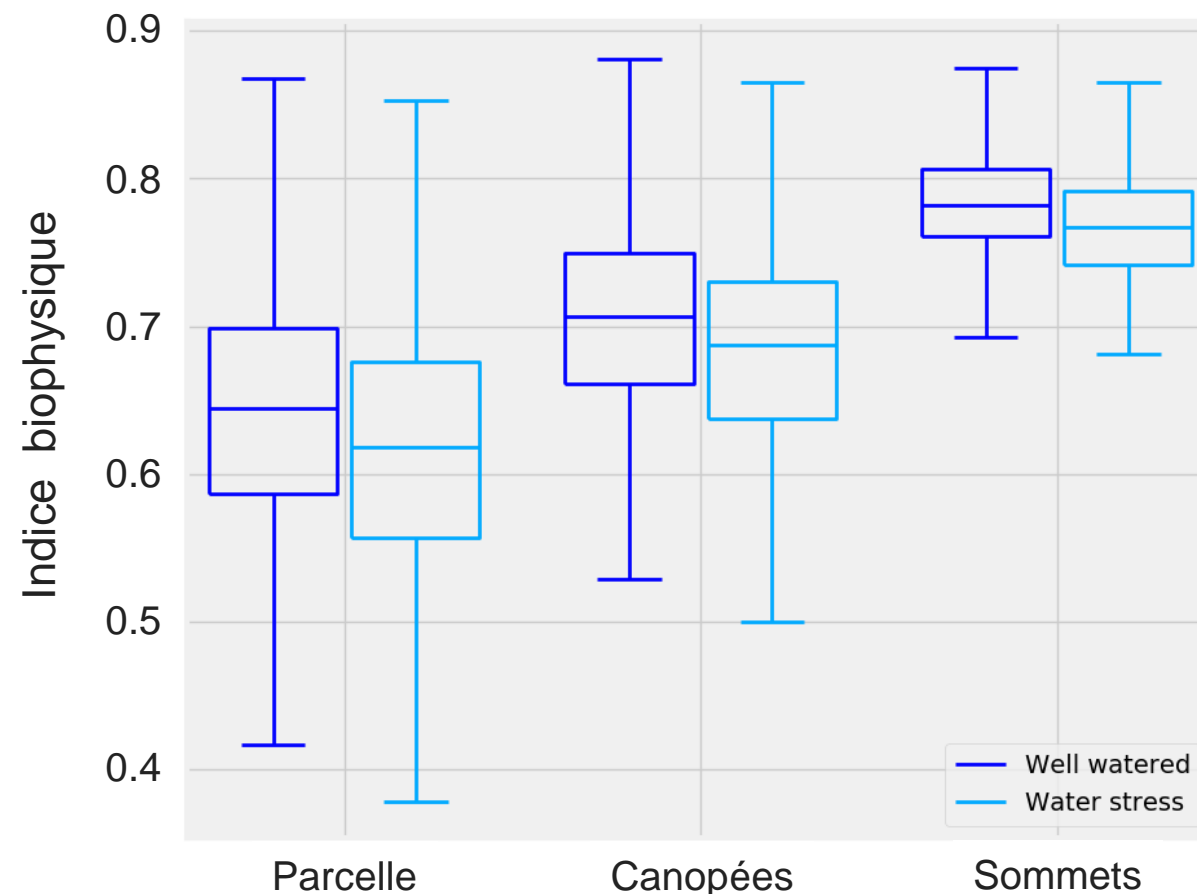
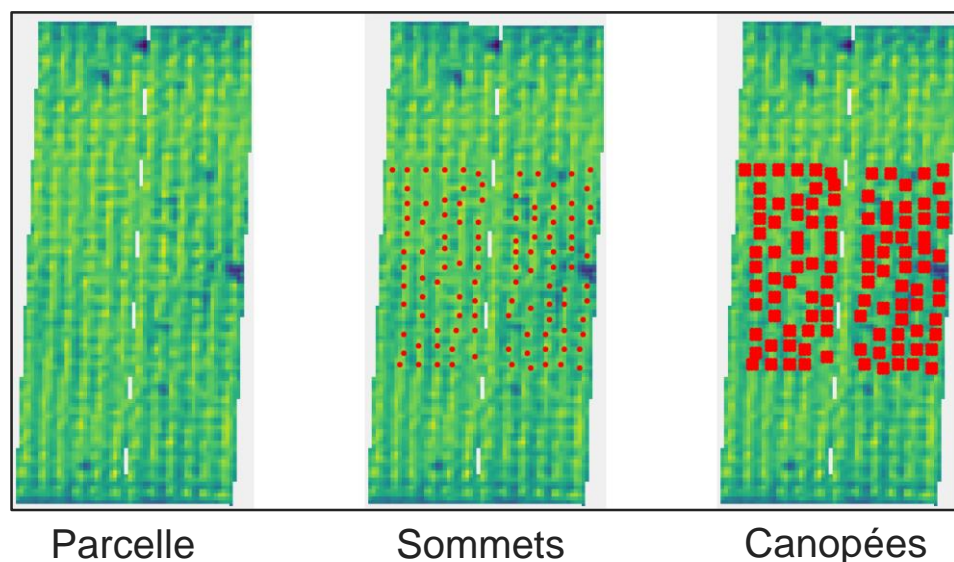
Sommets

Canopées



Apport de l'imagerie satellitaire à la détermination du K_C

Les différences entre traitements sont moins marquées lorsqu'on ne considère que les pixels « sommets de canopée »



Perspectives



- ➔ Extension de Vintel à l'arboriculture en 2019
- ➔ Poursuite du travail de R&D sur l'utilisation d'images pour moduler l'irrigation



- ➔ Validation sur de nouvelles cultures
- ➔ Service de modulation du semis





itk

PREDICT AND DECIDE

Amélie Pinet, PhD
Product Owner, Grandes Cultures

amelie.pinet@itk.fr

itk
CAP ALPHA - Av. de l'Europe
34830 Clapiers – France
www.itk.fr